Revue Internationale pour la conservation de la nature en Afrique

International journal on nature conservation in Africa

UNEP / PNUE

Vol. 9 no. 3
Juillet-Sept. 1993
July-Sept. 1993

Nature et Faune
Wildlife and Nature

FAO Regional Office for Africa
Bureau Régional de la F.A.O. pour l'Afrique - Accra (Ghana)

Nature et Faune

Volume 9. n° 3 Juillet-Septembre 1993.
July-September 1993.

La revue Nature et Faune est une publication internationale trimestrielle destinée à permettre un échange d'informations et de connaissances scientifiques concernant la gestion de la faune, l'aménagement des aires protégées et la conservation des ressources naturelles sur le continent africain.

"Nature et Faune" is a quarterly international publication dedicated to the exchange of information and scientific data on wildlife and protected areas management and conservation of natural resources on the African continent.

Editeur - Editor : J.D. Keita a.i.
Ass. Editeur - Ass. Editor : J. Thompson
Conseillers - Advisers : J.D. Keita, C. de Greling

Nature et Faune dépend de vos contributions bénévoles et volontaires sous la forme d'articles ou d'annonces dans le domaine de la conservation de la nature et de la faune sauvage dans la Région. Pour la publication d'articles ou tout renseignement complémentaire, écrire à l'adresse suivante:

"Nature et Faune" is dependent upon your free and voluntary contributions in the form of articles and announcements in the field of wildlife and nature conservation in the Region. For publication of articles or any further information, please contact:

Revue NATURE ET FAUNE
F.A.O. Regional Office for Africa
P.O. BOX 1628
ACCRA (Ghana)

Sommaire - Contents

Editorial 1
Components of Biological Diversity 3
Biodiversity: A means for coping with environmental changes, and a basic property of life 5
Migration: Journey of Life 10
Harvesting Nature's Diversity 22
United Nations Convention on Biodiversity 31
Non-Wood Forest Products on the move 46

Printed by The Advent Press — Accra

EDITORIAL

La Convention sur la diversité biologique adoptée par la Conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro en Juin 1992, a défini la diversité biologique comme "la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes".

C'est cette variabilité qui permet aux différents êtres vivants - espèces, populations comme écosystèmes - d'exister en dépendant les uns des autres au sein d'une chaine de dépendance fermée, mais souple et dynamique.

C'est aussi cette variabilité qui a permis à l'homme de domestiquer certaines plantes ainsi que des animaux en changeant aussi bien leurs comportements alimentaires que leurs niches environnementales.

Depuis sa création, l'homme s'est attribué un rôle plus important que les autres êtres vivants dans la gestion des ressources de la nature. Dans la Genèse 1 - 28, Dieu créa Adam et Eve et leur donna l'ordre de remplir la terre et de la soumettre. C'est là, on oublie souvent, une lourde responsabilité confiée à l'homme par le Créateur : gérer la vie sur la terre et donc sauvegarder toutes ses formes; et l'épisode de l'Arche de Noé nous donne la preuve que le Dieu Créateur tient à la sauvegarde de cette diversité de la vie sur terre.

Mais depuis une centaine d'années, l'homme s'est doté de moyens de destruction encore jamais égalé et en même temps s'est multiplié jus-

The Convention on biological diversity adopted by the UN Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro in June 1992, defined Biological Diversity as "the variability among living organisms from all sources including, *inter alia*, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems".

It is this variability which allows the different living things - species, populations as well as ecosystems - to exist by depending one on the other within this chain of a closed but also supple and dynamic dependence. It is this same variability which enabled man to domesticate certain plants and animals by changing their eating habits and environmental habitat.

Since his creation, man has assigned himself a more important role than other living things in the management of natural resources. In Genesis 1 to 28, God created Adam and Eve and gave them the order to fill the earth and subdue it. This, we often forget, is a big responsibility which the Creator has entrusted to man : manage life on earth and thus safeguard all its forms. The story of Noah's Ark further proves that God the Creator intends to safeguard this diversity of life on earth.

But for some hundred years now, man has produced unequalled means of destruction and has multiplied so much that it has reduced the space reserved for certain forms of life well below their possibilities of existence.

qu'à réduire la place réservée à certaines formes de vie en deçà de leurs possibilités d'existence.

C'est un grand soulagement que de constater que les hommes prennent aujourd'hui conscience de leurs responsabilités en ce qui concerne la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité, même s'il n'y a pas encore un accord parfait sur les moyens à mettre en oeuvre pour y parvenir, ni sur la manière de partager les bénéfices à tirer de certaines formes d'utilisation.

Encore un débat Nord-Sud? Certainement, car le Nord tempéré a les écosystèmes les plus pauvres en formes de vie et aussi sévèrement détruits par le développement technologique, tandis que le Sud tropical possède les écosystèmes les plus riches et peut-être les moins dégradés encore! Il y a donc encore la tendance du Nord à utiliser le Sud comme réservoir de "matières premières".

La biodiversité est donc aujourd'hui un problème d'actualité. C'est pourquoi **Nature et Faune** se propose, dans les 3 à 4 numéros à venir, de publier une série d'articles sur le sujet, dans le but de permettre à ses lecteurs de se tenir à jour en ce qui concerne les nouveaux développements. Les articles seront groupés, autant que possible, en trois grandes catégories : définitions et généralités sur la conservation de la biodiversité; le rôle de la biodiversité dans la production alimentaire et autres productions de nature biologique; les problèmes de recherche en matière de ressources génétiques et de biotechnologie; l'organisation de la conservation et de l'utilisation des ressources de la biodiversité. La Convention de Rio sur la Biodiversité sera reproduite en trois séquences.

It is a big relief to note that today men are becoming aware of their responsibilities towards conservation and sustainable use of biodiversity, even though a perfect agreement has not yet been reached on the means to attain this, or on how to share the benefits of certain uses.

Yet another North-South debate? Certainly, because the temperate North has the poorest types of ecosystems and these have been severely destroyed by development technology, while the tropical South possesses the richest ecosystems which may also be the least degraded yet! There is therefore the tendency for the North to use the South as a reservoir for "raw materials".

Biodiversity has today become a topical issue. This is why **Wildlife and Nature**, in the next three or four issues, will publish articles on the subject aimed at enabling the readers to be up to date with new developments. The articles will be grouped as much as possible into three categories : definition and general information on the conservation of biodiversity; the role of biodiversity in food production and other biological productions; problems of research in genetic resources and biotechnology; conservation management and utilisation of resources of biodiversity. The Rio Convention on Biological Diversity will be published in three parts.

COMPONENTS OF BIOLOGICAL DIVERSITY

Les éléments de la diversité biologique

Genetic Diversity

Genes are the biochemical packages passed on by parents that determine the physical and biochemical characteristics of their offspring. Although most of the genes are the same (which is why offspring resemble their parents) subtle variations occur in some genes. The result of these variations may be easy to see, such as size or colour, or may be invisible, for example, susceptibility to disease. Such genetic diversity has made it possible to produce new breeds of crop plants and domestic animals, and in the wild allowed species to adapt to changing conditions.

Diversité génétique

On appelle gènes, l'ensemble des caractéristiques biochimiques transmises par les parents et qui déterminent les aspects physiques et biochimiques de leur progéniture. Bien que la plupart des gènes soient les mêmes (la raison pour laquelle les enfants ressemblent à leurs parents) des variations subtiles surviennent au niveau de certains gènes. Les conséquences de ces variations peuvent être, soit evidentes, telles que la taille ou la couleur, soit imperceptibles, comme la prédisposition à certaines maladies, par exemple. Cette diversité génétique a permis de produire de nouvelles espèces de cultures et de nouvelles races d'animaux domestiques, et au niveau de la faune et de la flore sauvage, elle a permis aux espèces de s'adapter aux situations changeantes.

Species diversity

A group of organisms genetically so similar that they can interbreed and produce fertile offspring is called a species. Horses and zebras are different species. They are genetically similar and can interbreed but all their offspring are infertile. Species usually are recognizably different in appearance, allowing an observer to distinguish one from another, but sometimes the differences are extremely subtle. Species diversity is usually measured in terms of the total number of species within discrete geographical boundaries.

Diversité des espèces

Un groupe d'organismes présentant des caractéristiques génétiques semblables à tel point qu'ils peuvent se croiser et produire des descendants fertiles, s'appelle une espèce. Le cheval et le zébra représentent des espèces différentes. Ils présentent des caractéristiques génétiques semblables et peuvent se croiser, mais tous les descendants de cette union seront infertiles. Les espèces se reconnaissent souvent à leur apparence différente, ce qui permet à un observateur de les distinguer les unes des autres. Ces différences sont cependant, extrêmement subtiles. La diversité des

Ecosystem diversity

An ecosystem consists of communities of plants and animals and the non-living elements of their environment (soil, water, minerals, air, etc.). The functional relationships within and among the communities and their environment are frequently complex, but they are the mechanisms of major ecological processes such as the water cycle, soil formation, nutrient cycling and energy flow.

These processes provide sustenance required by the living communities and so a critical interdependence results.

Two different phenomena are frequently referred to under the heading of ecosystem diversity:

i. the variety of species within different ecosystems: the more diverse ecosystems contain more species;

ii. the variety of ecosystems found within a certain biogeographical or political boundary.

espèces se mesure d'habitude en termes du nombre total d'espèces vivant dans les limites d'une zone géographique discrète.

Diversité de l'écosystème

On appelle écosystème, l'ensemble ou les communautés des plantes, des animaux et des éléments non-vivants d'un environnement (le sol, les eaux, les minéraux, l'air, etc). Les rapports fonctionnels entre les éléments d'une même communauté d'une part, et entre les diverses communautés, d'autre part, sont souvent complexes, cependant ils constituent les mécanismes des principaux processus écologiques, tels que le cycle de l'eau, la formation du sol, le cycle des éléments fertilisants et les mouvements du flux énergétique.

Ces processus assurent aux communautés vivantes les moyens de subsistance dont elles ont besoin et ceci crée une situation d'interdépendance critique.

La notion de diversité de l'écosystème, s'applique souvent à deux phénomènes différents.

i. Les diverses espèces vivant dans le cadre des différents écosystèmes. Plus les écosystèmes sont variés, plus ils abritent d'espèces;

ii. Les divers écosystèmes qui se rencontrent dans les limites biogéographiques et politiques d'une zone donnée.

Culled from "The Wild Supermarket" published by WWF International
Tiré de "The Wild Supermarket" publié par WWF International

CH-1196 GLAND Switzerland

BIODIVERSITY : A means for coping with environmental changes, and a basic property of life

LA BIODIVERSITE : Une Propriété fondamentale de la vie, et un moyen pour faire face aux changements environnementaux

Otto T. Solbrig
Havard University

Biological diversity or Biodiversity is the characteristic of living things to be formed by many and different entities. So, for example, our body is formed of many and different cells, and no two human beings are identical, not even identical twins. Biodiversity is a basic property of life. It manifests itself at all levels of biological organization from cells to ecosystems. It is considered essential for the proper functioning of living systems since it provides populations, species, and ecosystems with the elements needed to cope with external change brought about by physical factors such as floods or droughts, or by the action of other organisms.

Populations, species, and ecosystems can differ very significantly in diversity. So, while most individuals of a species are genetically very dissimilar, some populations of plants and animals such as dandelions or cheetahs are formed by genetically very uniform individuals. The same is true of ecosytems. While some ecosystems such as the vegetation of the Cape of Good Hope known as "feinbos", tropical rainforests, or coral atols have hundreds of species, others such as the northern taiga, the Antartic sea-shelf, or heath communities, are very poor in species. In general tropical ecosystems are more variable than temperate ones.

La diversité biologique ou biodiversité peut être définie comme la caractéristique qu'ont les êtres vivants d'être formés par de nombreuses et diverses entités. Notre corps, par exemple, est formé par de nombreuses et diverses cellules et tous les êtres humains, y compris les jumeaux, sont différents l'un de l'autre. La biodiversité est une propriété fondamentale de la vie. Elle se manifeste à tous les niveaux de l'organisation, depuis les cellules jusqu'aux écosystèmes. Elle est considérée comme essentielle pour le fonctionnement adéquat des êtres vivants car elle donne aux populations, aux espèces et aux écosystèmes les éléments dont ils ont besoin pour faire face aux changements environnementaux.

Les populations, les espèces et les écosystèmes peuvent connaître des différences significatives dans leur biodiversité. Alors que les individus de la majorité des espèces diffèrent génétiquement les uns des autres, certaines populations végétales et animales, comme par exemple les pissenlits, sont formés par des individus génétiquement identiques. C'est la même chose pour les écosystèmes. Certains écosystèmes, comme la végétation du Cap de Bonne-Espérance, appelée communément "fynbos", les forêts tropicales et les récifs coraliens sont formés par des centaines d'espèces. D'autres écosystèmes, comme la taïga, les

Water and vegetation are the basis of the big biodiversity of tropical ecosystems.
L'eau et la végétation sont la base de la grande biodiversité des écosystèmes tropicaux.

We do not yet know precisely what factors explain these great variations in diversity. We do not even know whether some general principles determine the biodiversity of a region, or whether each local situation is unique, the result of unpredictable historical factors.

If the principal role of biodiversity is to provide the biological materials to cope with the inevitable environmental change, both gradual and sudden, it may be hypothesized that the greater the variation the more capable a biological system is able to deal with change.

Can it be said that tropical regions with their greater biodiversity are better equipped to deal with change than temperate regions? Empirical evidence appears to discount such an assertion.

THE HUMAN IMPACT

The emergence of people as agents of change and their increased transforming ability in the last two centuries, but particularly in the last fifty years, has provoked fears that natural ecosystems may

mers Antarctiques ou les communautés à callume par exemple, sont formés par un tout petit nombre d'espèces. En général, les écosystèmes tropicaux sont plus variables que les tempérés.

Nous ne savons pas avec certitude quels sont les facteurs qui expliquent ces grandes variations en biodiversité. Nous ne savons même pas si ces différences obéissent à un principe biologique ou si elles sont le résultat de facteurs historiques aléatoires.

Si le rôle principal de la biodiversité est de fournir aux êtres humains la capacité de faire face aux inévitables changements de l'environnement (qu'ils soient graduels ou soudains), elle devrait pouvoir s'adapter à ces changements, étant donné que l'on suppose que plus un système est varié, meilleur il est. Mais les communautés des régions tropicales, plus diverses que celles des régions tempérées, ne semblent guère plus capables que les communautés des zones tempérées de supporter des changements de l'environnement.

L'IMPACT HUMAIN

L'émergence des êtres humains comme principaux agents des changements dans l'environnement au cours des deux derniers siècles et en particulier dans les cinquante dernières années, ainsi que la constante augmentation de leur capacité de transformation sont deux facteurs qui font craindre que les écosystèmes naturels ne soient

Categories of fundamental human factors contributing to the erosion of biological diversity

Factor	*Example of impact on conservation*
Population growth	Demographic pressure
Poverty	Hunger, deforestation, trading of species in danger of extinction, lack of popular support
Bad perception	Desire of quick results and negation of failures in the long term
Anthropocentralism	Absence of support for non-utilitarian causes
Cultural transitions	Unsustained management of ressources during colonization and quick social changes
Economy	Absence of planning as a result of the internationalization of markets and the erratic price of goods
[illegible] implementation of policies	Social crisis, wars, corruption, non-fulfilment of law

Les catégories des facteurs humains fondamentaux qui contribuent à l'érosion de la diversité biologique

Facteur	*Exemple d'impact dans la conservation*
Croissance démographique	Pression démographique
Pauvreté	Famine, déforestation, commerce d'espèces menacées de disparaître, manque d'appui populaire
Mauvaise perception	Désir d'obtenir des résultats rapides et la négation d'echecs a long terme
Anthropocentrisme	Manque d'appui pour les causes non utilitaires
Transitions culturelles	Gestion non soutenable des ressources pendant la colonization et les changements sociaux rapides
Economie	Manque de planification à cause de l'internationalization des marchés et des prix erratiques des biens
Application de politiques	Crise sociale, guerres, corruption, non respecte de la loi

Estimated number of species in the world and their scarcity

Group	*Number of identified species*	*Total number of species*	*Percentage of the identified over the total*	*Number of scarce species*	*Percentage of identified scarce species*
Mammals, reptiles and amphibians	14.484	15.210	95	728	5
Birds	9.040	9.225	98	683	8
[illegible]	19.056	21.000	90	472	3
[illegible]	322.311	480.000	67	–	–
[illegible]	751.000	30.000.000	3	895	<1
[illegible]	276.594	3.000.000	9	530	<1
[illegible]	1.392.485	33.525.435	4	–	–

Nombre estimé d'espèces dans le monde et leur rareté

Group	*Nombre d'espèces identifiées*	*Nombre total d'espèces*	*Pourcentage d'identifiées sur le total*	*Nombre d'espèces rares*	*Pourcentage d'espèces rares sur les espèces identifiées*
Mammifères, reptiles et amphibiens	14.484	15.210	95	728	5
Oiseaux	9.040	9.225	98	683	8
Poissons	19.056	21.000	90	472	3
Plantes	322.311	480.000	67	–	–
Insectes	751.000	30.000.000	3	895	<1
Autres invertébrés et microorganismes	276.594	3.000.000	9	530	<1
TOTAL	1.392.485	33.525.435	4	–	–

not be able to cope with the intensity of human made change to which they are being subjected.

Unlike most natural changes, human impacts are often directed at selected species and habitats. The role of biodiversity and of the mechanisms that originate and maintain biodiversity is therefore no longer of purely academic interest.

Human induced change characteristically reduces biodiversity but increases the complexity of human societies. People affect biodiversity in both direct and indirect ways. Use of renewable and natural resources, especially in extractive

pas capables de supporter l'intensité du changement humain à laquelle ils sont soumis.

Contrairement à ce qui se passe avec les changements naturels, les impacts humains ne sont adressés bien souvent qu'à des espèces et des milieux déterminés. D'une part, la biodiversité et les mécanismes dont elle est issue et qui l'entretient ont cessé d'être un thème strictement académique. L'impact humain réduit la biodiversité mais augmente la complexité des sociétés humaines. Les personnes agissent sur la biodiversité de forme directe ou indirecte. L'usage de ressources

industries such as forestry or fisheries, usually involves decreases in species diversity as stocks are depleted and unwanted species are destroyed.

Agriculture and animal husbandry damages biological diversity by destroying or modifying the native biota. It is estimated that since 1950 the area of forest and woodland worldwide has decreased by 15% primarily in Africa, Asia, and Latin America. Humans also affect biodiversity indirectly by changes in land use, by using fossil and biomas energy, and by altering hydrological patterns.

naturelles renouvelables, en particulier dans les industries extractives comme par exemple la sylviculture ou les industries halieutiques, peut conduire à la perte de biodiversité. Le résultat est le mouvement des espèces de valeur commerciale et la destruction des espèces nuisibles.

L'agriculture et l'élevage ont également une influence sur la biodiversité car ils détruisent ou modifient la biote d'origine. On estime que la surface occupée par les forêts a diminué de 15 %, principalement en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Les êtres humains agissent aussi indirectement sur la biodiversité lorsqu'ils provoquent des chan-

The introduction of exotic organisms, whether intentional or accidental, has tended to reduce biodiversity between regions. The alteration of landscapes by removing of hedges, forests fringes, etc., has reduced habitat diversity and has resulted in lowered biodiversity. A more recent threat to biodiversity is the production and release of novel toxic chemical compounds into the atmosphere, rivers, lakes, and oceans. Fluorocarbons and some chlorinated pesticides are best known among these.

Since diversity occurs at all levels of the biological hierarchy, the issue of species loss has aroused the greatest apprehension. On the other hand, those concerned with crops have been more fearful about reduction in the number of genes and genotypes in agriculturally important species. Both issues are intimately connected. Biologists concerned with rare and endangered species are also concerned about diminished genetic diversity, with concomitant loss of adaptative potentials and increased breeding defects. Increasing alarm also is being expressed regarding the reduction of landscape diversity. Less attention has been paid to diversity at the molecular level, although it is here that biological diversity originates.

gements d'usage de la terre en utilisant l'énergie fossile et la biomasse et lorsqu'ils altèrent les régimes hydrologiques.

L'introduction d'espèces exotiques, intentionnellement ou accidentellement, a eu tendance à réduire la biodiversité entre régions. La simplification des paysages due aux enlèvements des haies qui délimitent les champs et les zones limitrophes des forêts, etc. a réduit les différences entre milieux et donc leur biodiversité. Une nouvelle menace est apparue: la production de substances toxiques agressant l'atmosphère, les fleuves, les lacs et les océans. Les fluorures de carbone et les pesticides au chlorate sont les substances toxiques les plus connues.

La biodiversité étant présente à tous les niveaux de la hiérarchie biologique, la disparition d'espèces a provoqué une certaine inquiétude. Mais les scientifiques sont également très préoccupés par la réduction de la diversité génétique de nos cultures et de nos animaux domestiques. Ces deux problèmes sont étroitement liés. Les biologistes qui étudient les espèces en voie d'extinction s'inquiètent aussi de la perte de variabilité génétique. La perte de diversité dans les paysages constitue un autre problème. La diversité moléculaire là où la diversité biologique trouve son origine - a été moins étudiée jusqu'à présent.

Culled from "ALL OF US Environmental Education Dossiers,
Tiré de "TOUS Cahiers d'Education Environnementale
Published by / Publié par : Centre UNESCO de Catalunya, Mallorca, 285,
08037 Barcelona, Spain.

MIGRATION : JOURNEY OF LIFE

MIGRATION : LE VOYAGE VITAL

Barbara Sleeper

An astounding array of animals take their show on the road.

It was late June. The humid night air pulsed with frog calls. Most Jamaican natives and beach-weary tourists had long called it a day. Yet in the moonlight, along a deserted stretch of Jamaican coast road, a seeming invasion of white, alien crustaceans had beached and were moving inland. Poised at the edge of the road, or raised up on eight legs as they boldly side-stepped across the pavement, were Jamaica's large, fiesty land crabs returning from their annual reproductive migration into the sea.

South Africa is the setting for yet another remarkable wildlife exodus. Termites - sprouting wings for the occasion - periodically disperse from their nests to recolonize, emerging from the ground in incredible numbers to take to the air. Their appearance creates a veritable feeding frenzy among predators suddenly made brazen with the food explosion. By day, snakes, toads, and lizards gulp down the insects on the ground, while swallows catch them on the wing. At dusk, bats swoop after the airborne insect morsels as nocturnal rodents and reptiles continue the feast below.

Everywhere, it turns out, creatures big and small are on the move. Salt-marsh aphids float on the

Toute une gamme spectaculaire d'animaux prennent la route.

Juin tirait à sa fin. Les croassements des grenouilles faisaient vibrer l'air humide de la nuit. La majorité des jamaicains - tant les indigènes que les touristes, las de la plage, s'étaient retirés depuis longtemps. Cependant, au clair de lune, le long des routes abandonnées de la côte jamaicaine, une foule d'étranges crustacés blancs semblaient avoir envahi la plage et faisaient leur chemin vers l'intérieur. Aux aguets au bord de la route ou en équilibre sur huit pattes pour traverser hardiment le pavé, étaient de géants crabes terrestres de la Jamaique qui regagnaient la terre après leur migration génésique annuelle dans la mer.

L'Afrique du Sud offre elle aussi un autre spectacle remarquable d'exode faunique. Des termites, ayant poussé des ailes pour l'occasion - quittent de temps en temps leurs nids pour former des colonies, en surgissant en quantité incroyable de la terre puis s'envolent dans les airs. Leur apparition crée une véritable folie alimentaire parmi les prédateurs que la surabundance de nourriture a tout d'un coup rendu ivres. Pendant la journée des serpents, des crapauds et des lézards ingurgitent les insectes qui sont par terre, alors que les hirondelles les attrappent au vol. Le soir, les chauves-souris font la course à la nuée d'insectes en vol pendant

The annual Serengeti/Mara wildebeest migration is one of the world's most spectacular land animal movements.
La migration annuelle des gnous de Serengeti/Mara est l'un des mouvements d'animaux terrestres les plus spéctaculaires du monde.

sea surface, and rice leaf-hoppers hitch rides with south-westerly weather depressions from central China to Japan. Geese have been spotted flying over India's Dehra Dun - at altitudes of 29,500 feet - while African antelope and zebra migrate between dry season water holes and rainy season browse. And, in the deep oceans, the world's great baleen whales swim thousands of miles each year between warm-winter calving areas and polar feeding grounds.

Strictly defined, migration is the regular, usually seasonal movement of all or part of an animal population to and from given areas. More broadly, it is the movement of any organism from one habitat to another. Such movement usually occurs horizontally, from a few miles to several thousand miles.

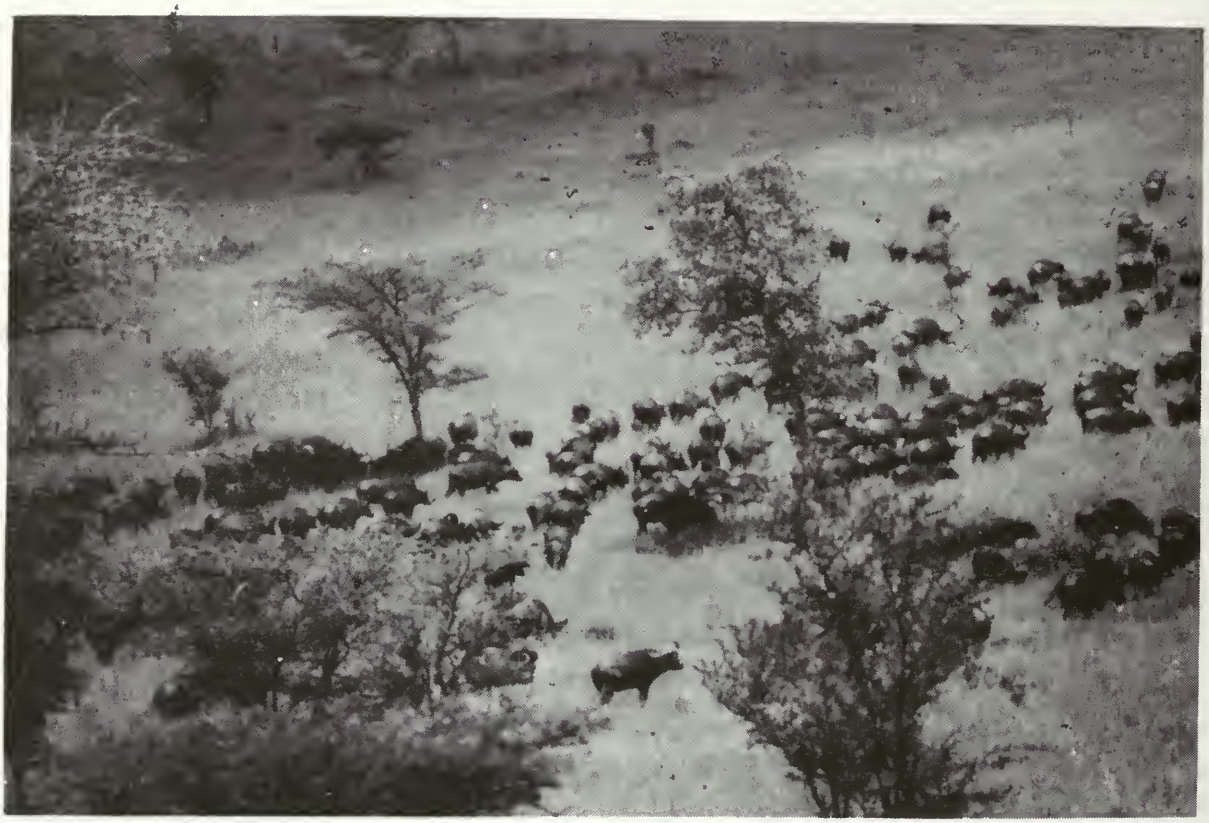
But migration can also occur vertically. Planktonic crustaceans such as krill and squid remain at great depths during the day, then rise to mass

que les rongeurs et les reptiles nocturnes continuent de se régaler à même le sol.

L'on assiste partout à un grouillement de créatures tant grosses que petites. Des pucerons de marais salants flottent à la surface de la mer, et des sauterelles du riz quittent la Chine centrale pour le Japon, emportant avec eux, la mélancolie du climat du Sud-ouest. On a vu des oies survoler le Dehra Dun en Inde à une altitude de 29,500 pieds - alors que l'antelope et le zèbre d'Afrique abandonnent les trous d'eau desséchés pour des pâturages verdoyants. Et au fin fonds des océans, les geantes baleines du monde font chaque année des milliers de kilomètres entre les zones chaudes de velâge en hiver et les terrains polaires de ravitaillement.

Au sens précis du mot, on appelle migration, le déplacement régulier, souvent saisonnier de la totalité ou d'une partie d'une population d'animaux d'un endroit à un autre. Au sens plus large c'est le déplacement de tout organisme d'un habitat vers un autre. Ces déplacements sont souvent horizontaux allant de quelques kilomètres à des milliers de kilomètres.

La migration peut toutefois se produire verticalement. Les crustacés planctoniques (copepodes) tels que la seiche et le calmar passent la journée aux fins fonds de la mer puis remontent le soir vers la surface. Certaines catégories d'oiseaux, de mammifères et d'insectes remontent et redescendent les pentes des montagnes, escaladant la pente pour des fins de reproduction et redescendant vers les plateaux ou les plaines pour échapper à la rigueur de l'hiver.



in the upper water layers at dusk. Certain birds, mammals, and insects migrate up and down mountain side, frequenting upper zones to breed, and the foothills or plains to avoid harsh winter weather.

Animals make these pilgrimages for a variety of reasons: to mate, to find food, to exploit seasonal resources, for warmth, or to find adequate space to establish territories and raise young. The animals' movements are often triggered by an interplay of environmental factors - food availability, weather conditions, and day length - coupled with the intricate workings of an animal's endocrine glands, such as the pituitary, which influences both reproductive development and metabolic rate.

The convergent ladybug hides in the forest litter of California's Sierra Nevada foothills - 30 million per quarter acre - passing the winter months in a state of dormancy until temperatures rise, along

Les animaux s'adonnent à ce genre de pélérinage pour diverses raisons; notamment pour s'accoupler, chercher de la nourriture ou pour exploiter des ressources saisonnières. Ils se déplacent également pour trouver des endroits plus chauds, ou bien à la recherche d'un emplacement propice pour s'installer et éléver leurs petits. Ces déplacements sont souvent provoqués par un enjeu de facteurs écologiques, notamment la disponibilité de la nourriture, les conditions climatiques, et la longueur de la journée, auxquels s'ajoute le mécanisme complexe des glandes endocrines de l'animal, en l'occurence, l'hypophyse qui joue un rôle très important dans le dévéloppement génésique et métabolique de l'espèce.

La coccinelle convergente se cache dans les sous bois des avant-monts de la Sierra Nevada en Californie - une population de 30 millions d'insectes pour une superficie de cinquante mètres carrés, où elle passe tous les mois de l'hiver dans un état d'hibernation jusqu'à ce que les températures remontent en même temps que leurs hor-

with their hormones. Then they return to the upper valleys, mate, lay eggs, and die.

The selection of migration routes, transitory stops, and final destinations - often used for hundreds or thousands of years - is usually based on stringent environmental parameters critical to each species' survival.

Take the case of the monarch butterfly. In central Mexico, millions of monarch butterflies from the eastern United States and as far north as Canada overwinter in a state of semidormancy, clinging together tightly on fir branches. All the trees in a three-acre area are bejewelled in orange and black, their branches bending under the mass of 30 to 100 million butterflies.

None of these butterflies has ever been to the roost site before. But this sheltered forest on the cool, north-facing volcanic slopes, at altitudes above 9,000 feet, fits the monarch's needs perfectly. Low moist cloud cover prevents desiccation, and the tree canopy protects against winds and frost. Most important, the site provides the right temperate range - 40 to 60 degrees Farenheit - for the monarch's low metabolic winter. Within this range it is warm enough to keep the insects from freezing but not so cool that the insect can fly and interrupt their dormancy.

But what makes this species migrate so many miles, and how does an entire generation of insects find their way to the winter roost? The monarch's biological roots trace back to the tropics, but evolution eventually gave the butterfly a unique adaptation: it is the only species in its family to exploit the summer crop of North American milkweeds. More than 100 different species of milkweed plant provide a place for the butterflies to lay their eggs, as well as sustenance for the caterpillars. Since milkweeds contain cardiac glycosides that are poisonous to some of the insect's

mones, alors elles remontent les vallées, s'accouplent, pondent des oeufs et meurent.

Le choix de l'itinéraire des mouvements migratoires, des zones de transition et de la destination finale, souvent les mêmes pendant des centaines ou des milliers d'années - dépend en général de paramètres écologiques rigoureux, étroitement liès à la survie de chaque espèce.

Prennons le cas du papillon monarque par example. Dans la région centrale du Mexique, des millions de papillons monarques originaires de l'Est des Etats Unis et d'aussi loin que le Canada passent l'hiver dans un état de demi-hibernation, en se cramponnant les uns aux autres sur des branches de sapins. Tous les arbres couvrant une superficie de trois hectares sont parés de couleur orange et noire, leurs branches fléchies sous la masse de 30 à 100 millions de papillons.

Aucun de ces papillons ne s'est une fois déjà rendu sur ces lieux. Mais cette forêt ombrageuse, située sur les pentes volcaniques faisant face au nord du pays, et à une altitude de plus de 9000 pieds, satisfait parfaitement les besoins du papillon monarque. La couche de nuages peu humides qui l'enveloppe l'empêche de se dessécher et la voute des arbres la protège contre les vents et la neige. Un avantage beaucoup plus important de cette fôret, est qu'elle offre, pour compenser le metabolisme plutôt bas des papillons, des écarts de température propices allant de 40 à 60 degrés Fahrenheit, et de ce fait, la température est assez chaude pour protéger l'espèce contre le gel et en même temps, pas trop froide afin que l'insecte puisse voler et sortir de l'hibernation.

Ils se pose ici la question de savoir pourquoi ces insectes se déplacent sur de nombreux kilomètres et comment se fait-il que toute une génération d'insectes se retrouve sur les gîtes d'hiver. L'origine biologique du papillon monarque remonte aux tropiques, néanmoins, l'évolution a fini par donner à l'espèce une propriété d'adaptation unique en son genre; le papillon monarque est la seule espèce

predators, the monarch enjoys some special protection.

But to take advantage of this northern plant, the monarch butterfly must undertake its migration. Weighing one-fifth of an ounce, the fragile insect can fly 80 miles in a day. After wintering in Mexico, the butterflies reach their summer destination by leap-frogging successive generations northward - several are born, breed and die before the last generation reaches Canada.

With no previous knowledge of the route or destination, the last generation fuels up on flower nectar, then flies 2,000 miles south to their winter roosting sites. Because arriving butterflies are many generations removed from the relatives that flew north the previous spring, their southern migrations are thought to be an inherited behaviour pattern - learning plays no role.

Many fish also migrate. While the eggs, larvae and young passively drift with the ocean currents, adults usually swim against the currents toward specific breeding areas. Oceanic fish such as cod and herring return to the same spawning grounds year after year, swimming hundreds of miles to do so. The red tuna spawns in the western Mediterranean Sea in May and June, then swims north until it reaches the Arctic Ocean.

Much studied due to their commercial value, salmon are typical of fish that live in the sea but migrate to freshwater to breed. After migrating as much as 10,000 miles in the open ocean, a Pacific salmon returns to spawn within yards of its birthplace.

Salmon probably use topographical features to navigate, but they rely primarily on olfaction to relocate their freshwater birth streams. Fish have a keen sense of smell, and each river has its own

de sa famille à passer l'été dans les herbes grasses de l'Amerique du Nord. Plus d'une centaine de différents herbes offrent au papillon monarque un abris pour pondre ses oeufs et servent aussi de nourriture pour les chenilles. Etant donné que les herbes grasses contiennent des glycocides cardiaques, qui est un poison pour certains des prédateurs de l'insecte, le papillon jouit par conséquent d'une certaine mesure de protection.

Pour pouvoir toutefois profiter de cette plante nordique, le papillon monarque doit émigrer. Avec un poids d'environ 7 grammes, l'insecte fragile peut parcourir 80 miles au vol par jour. Après avoir passé l'hiver au Mexique, les papillons font leur chemin vers leur destination d'été en se dépassant par génération sussessives vers le nord - bon nombre d'insectes naissent, se reproduisent et meurent avant que la dernière génération n'arrive au Canada.

N'ayant aucune connaissance préalable ni de l'itinéraire, ni de leur destination, la dernière génération se nourrit du nectar des fleurs, puis fait un trajet de 2000 miles vers le Sud pour arriver à leurs gîtes d'hiver. Du fait que les papillons qui arrivent à cette destination pour passer l'hiver sont séparés de leurs parents qui avaient entrepris la migration vers le nord l'automne précédent, par des générations, leurs migrations vers le sud sont considérées comme étant un trait de caractère héréditaire plutôt qu'acquis.

Un grand nombre de poissons aussi s'adonnent à des mouvements migratoires. Alors que les oeufs, les larves et les alevins sont passivement entraînés par les courants de l'océan, les adultes nagent contre le courant à la recherche de zones de frai spécifiques. Des poissons océaniques tels que la morue et le hareng se rendent sur les mêmes zones de frai, nageant des centaines de kilomètres pour ce faire. Le ton rouge pond ses oeufs dans la partie ouest de la Mer Méditerrannée aux mois de Mai et de Juin, puis se dirige vers le nord jusqu'à ce qu'il ait atteint l'Océan Arctique.

odor signature created by the vegetation and soil. Genetically determined odors that emanate from the salmon themselves also play a part. Because adult salmon return to their natal rivers soon after smolts descend the river, it is thought that returning salmon home in on familiar pheromones released by kin at traditional spawning sites.

European eels show a reversed pattern. They reproduce at sea, but spend most of their 20-year life cycles in fresh water. Spawning takes place in the famed Sargasso Sea at a depth of 1,300 to 2,300 feet. The eggs are then carried by the Gulf Stream across the North Atlantic in a drift migration that takes two and a half years to complete. By the time the eggs have metamorphosed into three-inch-long immature eels, they have reached European coastal waters, where they migrate by the millions into freshwater streams. Following a 10 to 15-year maturation period in freshwater, the eels then turn silver, their eyes enlarge, and they migrate phenomenal distances back to the Sargasso Sea to spawn and die.

Le saumon, beaucoup étudié en raison de sa valeur commerciale, est un exemple typique de poisson qui vit dans la mer mais remonte le fleuve au moment du frai. Après avoir parcouru autant que 10000 miles en haute mer, un saumon du Pacifique revient tout près de son milieu d'origine au moment du frai.

Les saumons dépendent sans doute de la topographie des océans pour naviguer mais ils s'en remettent surtout à leur sens olfactif pour retrouver leurs eaux douces d'origine. Les poissons sont dotés d'un odorat très fin, et chaque cours d'eau a sa propre odeur particulière suivant la végétation et le sol environnants. Les odeurs qui émanent du saumon et qui sont déterminés par des caractéristiques génétiques jouent aussi un rôle dans cette orientation. Etant donné que les saumons adultes retournent à leurs fleuves d'origine tout de suite après que leur progéniture commence à descendre le fleuve, on estime que ce retour à la source est guidé par des phéromones familiers émis par leurs parents sur les lieux traditionnels de frai.

L'anguille européenne présente des tendances opposées. Elle se reproduit dans la mer mais

While most reptiles and amphibians are physically unable to travel great distances, certain species of frogs, toads and salamanders return to the same breeding ponds and rivers each year. In Krau Game Reserve in Central Malaysia, hundreds, possibly thousands, of frogs gather in a mating orgy - croaking, hopping, splashing and coupling. A few days later, they are gone.

Galapagos tortoises haul their giant bodies across 30 miles of rough terrain from the humid upper slopes of the archipelago's smoldering volcanoes, where food is abundant, to the dry zone below, where they lay their eggs. Many green sea turtles lay their eggs on the coast of Costa Rica in Central America, then disperse through the Gulf of Mexico and the West Indies - swimming as much as 300 miles in 10 days.

Hoofed mammals are also on the move. Wildebeest, zebra, springbok and oryx are the great migratory species of Africa - their movements dictated by the wet and dry seasons. In North Ameri-

passe la majeure partie de son cycle de vie de 20 ans dans l'eau douce. Elle va déposer ses oeufs dans la célèbre Mer des Sargasses, à une profondeur de 1300 à 2300 pieds. Les oeufs sont ensuite transportés par le courant du Golfe Stream à travers l'Atlantique Nord dans un mouvement lent qui dure deux ans et demi. Avant que les frais ne se transforment en des anguilles immatures, longues de trois pouces, ils arrivent dans les eaux côtières de l'Europe d'où ils poursuivent leur migration par millions vers les eaux douces. Après un séjour de 10 à 15 ans dans l'eau douce, période pendant laquelle elle atteint sa maturité, l'anguille acquiert une couleur argentée, ses yeux se développent davantage, et elle s'en retourne en parcourant des distances spectaculaires, vers la Mer des Sargasses pour frayer et mourir.

Alors que la plupart des reptiles et des amphibiens ne sont physiquement pas aptes à parcourir de grandes distances, certaines catégories de grenouilles, de crapauds et de salamandres refont chaque année le pélérinage vers leurs mares et rivières de reproduction. Dans la réserve de Krau, située dans la région centrale de la Malaisie, des centaines voire des milliers de grenouilles se regroupent en orgies d'accouplements sautants et éclaboussant. Quelques jours après, elles disparaissent.

Les tortues de Galapagos trainent leurs masses volumineuses sur une distance de 30 miles de terrain accidenté, abandonnant les pentes humides des volcans bouillants de l'archipelle où la nourriture abonde pour émigrer vers la zone sêche en aval et y pondre leurs oeufs. Un grand nombre de tortues vertes de mer déposent leurs frais sur la côte de Costa Rica en Amérique Centrale puis s'en retournent en passant par le Golfe du Mexique et les Antilles,

ca, caribou migrate to the Arctic tundra in summer and to North America's more southerly forest line in winter. Elk, mule deer and Dall sheep also migrate where wilderness areas remain intact.

Among birds, migration has been perfected to a fine art. Most species require a rich, abundant food supply to fuel their high metabolic rates - a supply rarely available year-round at any one location. To compensate, many species have evolved efficient means to travel quickly over long distances to tap seasonal food resources.

Most remarkable is the migration of the tiny, ruby-throated hummingbird found east of the Mississippi River. During summer they migrate as far north as Canada, in winter as far south as Mexico and Central America to Panama. To do this, many must make a nonstop, 500-miles flight across the Gulf of Mexico - quite an avian feat considering that these high-metabolic hummers usually need a constant supply of flower nectar to maintain wing beats of 50 to 75 strokes per second. Scientists have estimated that a premigration weight-gain of two grams provides the fuel necessary for this hummingbird to fly 800 miles.

Equally impressive, the blackpool warbler loses half its body weight during a four-day, 2,400-mile migration between Nova Scotia and South America. In terms of flight energetics, this represents a fuel efficiency equal to 720,000 miles per gallon.

Migration

Scientists have long attempted to keep track of migratory animals to learn where they go. But knowledge about how animals accomplish their long-distance navigational feats largely remains shrouded in mystery. Their uncanny sense of direction is particularly puzzling. If nothing else, research in this area continues to show that animals

parcourant en 10 jours, une distance allant jusqu'à 300 miles.

Les animaux à sabots sont aussi de la partie. Le gnou, le zèbre, le springbok et l'oryx sont les grands pélérins de l'Afrique, leurs mouvements étant dictés par les saisons humides et pluvieuses. En Amerique du Nord, le caribou émigre vers la toundra artique en été et vers la zone forestière de extrême Sud de l'Amérique du nord en hiver. L'élan, le cerf-mulet et le mouffon de Dall émigrent aussi vers les régions où la nature est restée intacte.

Chez les oiseaux, la migration a pris la forme d'une oeuvre artistique. La plupart des espèces exigent un approvisionnement en nourriture riche et abondante pour satisfaire leur métabolisme, alors qu'il est rare de trouver une même règion qui puisse répondre à ces besoins tout le long de l'année. Pour résoudre ce problème, plusieurs espèces ont trouvé des moyens efficaces de parcourir rapidement de longues distances pour profiter des ressources alimentaires saisonnières.

Le plus remarquable est la migration du minuscule colibri à la gorge rouge, originaire de la côte Est du fleuve Mississipi. Quand vient l'été, il se dirige vers le nord jusqu'au Canada et l'hiver il redescend vers les régions aussi reculées du sud comme le Mexique, l'Amerique Centrale, voire le Panama. Pour ce faire, ils doivent entreprendre un voyage de 500 miles sans arrêt à travers le Golfe du Mexique, - un vrai exploit aviaire, étant donné que ces espèces ont d'habitude besoin constamment de nectar de fleur pour pouvoir maintenir un rythme de 50 à 75 coups d'aile par seconde. Selon les experts, un gain de poids de deux grammes avant la migration donne au colibri l'énergie nécessaire pour parcourir environ 800 miles.

Un autre phénomène également intéressant est que l'hypoderme noir perd la moitié de son poids au cours d'un trajet de 2400 miles qui prend quatre jours entre Nova Scotia et l'Amérique du Sud. En termes énergétique, ceci équivaut à une effica-

have sensory perceptions that far surpass those of people.

For starters, pigeons can 'see' ultraviolet light and hear low-frequency sounds generated thousands of miles away. Fish not only can hear and smell, but some, like sharks, also generate their own electric fields to navigate through murky water. The desert ant's lenses are adapted to receive polarized light. Recently, biologists painstakingly proved that ants plot compass direction by using polarized light patterns from the sky - and may reckon distance by actually counting their tiny steps.

Some birds migrate by day, others by night. By aiming telescopes at the moon, it was discovered that most nocturnal flights occur between 10 p.m. and 1 a.m. Such night fliers appear to navigate by the position of the stars. Daytime fliers tune into

cité de consommation de carburant de l'ordre de 340 km par litre.

Migration

Les experts ont depuis longtemps essayé de suivre les traces des animaux migrateurs dans le but de connaître leur destination. Néanmoins, la manière dont les animaux s'y prennent pour réaliser leurs exploits de navigation à longue distance reste pour la plupart un mystère. Leur étrange sens de l'orientation est particulièrement bizarre. Les recherches entreprises dans ce domaine continuent du moins à prouver que les animaux sont dotés de facultés sensorielles qui dépassent de loin celles des êtres humains.

Tout d'abord, les pigeons peuvent "voir" la lumière ultraviolette et percevoir des sons à basse fréquence, émis à une distance de milliers de kilomètres au loin. Les poissons peuvent non seulement entendre et sentir les odeurs, mais certains d'entre eux comme les requins par exemple, émettent leurs propres champs électriques qui leurs permettent de s'orienter à travers les eaux troubles. Les yeux de la fourmis du désert sont dôtés de lentilles optiques qui sont 1000 fois aussi puissant que la nôtre. Huit des lentilles de cette fourmi sont adaptées de façon à recevoir la lumière polarisée. Les biologistes ont tout récemment prouvé, après de longues recherches assidues, que les fourmis s'orientent à partir des figures que forme la lumière polarisée dans le ciel et peuvent déterminer les distances en

the sun for direction - and may be guided by the earth's magnetic field on overcast days. Birds also seem to have an internal clock that helps them compensate for the sun's changing position. Similar mechanisms have been proposed for some insects, crustaceans and fish.

But these feats of migration are not without their own inherent dangers. By massing during migration, many species create a movable feast for an array of predators. Wolf packs follow migrating herds of caribou. Lion prides experience a cycle of feast or famine determined by when herds of wildebeest and zebra pass through their territories. And peregrine falcons have been known to join flocks of their preferred prey.

Timing is everything for migrants. Arrive in the Arctic too early, and snow cover, lack of food and cold could weaken a bird so it would be unable to breed. Arrive too late, and food may run out and the weather may deteriorate before the young are fledged. In species where quality of territory affects mate acquisition and reproductive success, males must arrive early enough to stake out a good territory, but not so early as to weaken and be unable to defend it against stronger, later-arriving meals.

Worse yet is the loss of migration corridors, breeding grounds, or critical refueling stops along long-established routes. Elephants, once able to move over large areas of the African continent to find adequate food and water, are now restricted to national parks and preserves whose vegetation they ravage and whose boundaries they ignore, making them easy targets for poachers. Similarly, many of Africa's great herds of migratory animals - wildebeest, sringbok, eland and zebra - have their numbers drastically reduced with the elimination of the migration routes. One migra-

comptant réellement leurs pas minuscules.

Quelques oiseaux se déplacent le jour et d'autres, la nuit. En pointant un télescope vers la lune, on a découvert que la plupart des vols noctures s'effecttuaient entre 10 heures du soir et 1 heure du matin. Ces voyageurs nocturnes semblent s'orienter grâce à la position des étoiles. Les voyageurs du jour s'orientent grâce au soleil et peuvent être guidés par le champ magnétique de la terre les jours où le temps est mauvais. Les oiseaux semblent également dotés d'une horloge innée qui leur permet de contrecarrer les positions changeantes du soleil. Un mécanisme pareil a été propose pour certains insectes, crustacés et pour certains poissons.

Ces exploits migratoires ne sont cependant pas sans danger inhérent. En s'attroupant au cours des migrations, grand nombre d'espèces offrent un festin ambulant pour toute une gamme de prédateurs. Des troupeaux de caribous en migration sont poursuivis par des bandes de loups. Les troupes de lions connaissent une période de festin ou de famine suivant que des troupeaux de gnous et de zèbres traversent leur territoire ou pas. On sait aussi que des faucons pélerins se mêlent souvent aux troupes de leurs proies préferées.

Le facteur temps constitue l'essentiel de ces muovements migratoires. La neige, le manque de nourriture et le froid peuvent affaiblir un oiseau qui arrive trop tôt dans l'Arctique à tel point qu'il ne pourra pas pondre ses oeufs; par contre s'il y arrive trop tard aussi, les sources de nourriture peuvent être taries et le climat pourrait se détériorer avant que les petits n'aient pu pousser toutes leurs plumes. Avec les espèces chez lesquelles l'acquisition d'un partenaire et le succès du processus de reproduction dépendent de la qualité du terrain, les mâles doivent arriver assez tôt pour choisir un terrain propice mais pas trop tôt pour s'épuiser et être incapable de le défendre contre des concurrents plus forts qui arrivent plus tard.

ting wildebeest herd made it past fences blocking its route only to find a crucial water stop, a lake, was drained for diamond mining. The animals perished.

Hydroelectric dams built along the Columbia and Snake rivers in the U.S. Pacific Northwest and irrigation diversion, coupled with drought and overfishing have nearly eliminated many populations of the once-abundant Pacific salmon. To make matters worse, escaped hatchery-bred salmon are breeding with wild salmon - diluting the genetic programming required for the wild salmon to return to their historic spawning areas.

While great efforts may be made to protect migratory species in one state or country, their critical migration habitats may be decimated in others - or they may be hunted or poached along the way. According to the U.S. Fish and Wildlife Service, there are more than 5 million migratory hunters in the United States alone.

Pire encore est la perte de couloirs de migration, de zones de reproduction ou de sources de ravitaillement d'urgence situées le long des itinéraires établies de longue date.

Les éléphants qui auparavant pouvaient explorer de vastes régions du continent africain à la recherche d'une source adéquate de nourriture et d'eau, sont maintenant confinés dans des réserves et des parcs nationaux dont ils ravagent la végétation et débordent les limites, se trouvant ainsi à la merci des braconniers.

De même, l'effectif d'un grand nombre d'imposants troupeaux d'animaux migrateurs d'Afrique tels que le gnou, le springbok, l'élan et le zèbre se trouve sérieusement réduit avec l'élimination des couloirs de migration. Un troupeau de gnous en migration passa outre les barrières qui bloquaient leur chemin rien que de se retrouver devant un point d'eau, dont ils avaient grand besoin et qui était en effet un lac, mais avait été aménagé pour l'exploitation de diamants. Tous les animaux périrent.

Les barrages hydroélectriques construits sur les fleuves Columbia et Snake dans le Nord-Ouest de la côte pacifique des USA, la déviation du cours des fleuves pour des fins d'irrigation, de même que la sécheresse et la surexploitation des fleuves pour les activités de pêche ont failli détruire maintes populations des saumons du pacifique, jadis abondantes. La comble de la situation est que des saumons qui avaient été élevés dans des appareils à éclosion et qui étaient en fuite, s'accouplaient avec les saumons sauvages, diluant ainsi la programmation génétique qui permet aux saumons sauvages de s'en retourner vers leurs zones de frai habituelles.

Alors que certains pays font beaucoup d'efforts pour protéger les animaux migrateurs, il se pourrait que leurs habitats soient détruits dans d'autres

British biologist David Aidley said of migrants: '... they act as though they were adventurous, intrepid, free, as though they solved their problems by taking action. They stir the imagination.' They also are a poignant reminder that so many of our natural resources are finite, and as such, need careful protection.

Biostatistician Carol Fahrenbruch, a volunteer bird-counter for the Seattle Audubon Society best summarizes the impact of habitat loss on migratory species. 'How would you feel if you returned home one day to find your house completely eliminated - no trace of it left,' she asks. 'That is exactly what many migratory animals - who may be extremely site, shrub, or even nest-specific - are now experiencing around the world.' One of the first indications that something is environmentally amiss is when migratory species return, their numbers drastically reduced - or, more ominously, when they do not return at all.

régions - ou bien que les animaux soient victimes de la chasse ou de braconnage en cours de route. Selon un rapport du service de la Pêche et de la Faune des USA, les Etats Unis comptent à eux seuls, plus de 5 millions de chasseurs migrateurs.

Le biologiste anglais David Aidley disait à propos des animaux migrateurs: " ... ils se comportent comme s'ils étaient des aventuriers, d'une façon intrépide, libre, comme s'ils arrivaient à résoudre leurs problèmes en adoptant certaines attitudes. Ils incitent l'imagination". Ils nous rappellent aussi de façon poignante que la majeure partie de nos ressources naturelles est épuisable, et a par conséquent, besoin d'être soigneusement protégée.

La biostatisticienne Carol Fahrenbruch, volontaire engagée dans le recensement des oiseaux pour Seattle Audubon Society, résume comme suit, l'impact de la perte de leurs habitats sur les animaux migrateurs; "Comment est-ce que vous vous sentiriez si un jour en rentrant chez vous, vous trouvez que votre maison a été complètement anéantie, qu'il ne reste même plus une trace d'elle". Voilà exactement la situation à laquelle se trouvent confrontés partout dans le monde, bon nombre d'animaux migrateurs qui ont sans doute un attachement particulier à un certain milieu, une certaine végétation, ou bien même à un nid de leur choix. L'un des premiers signes qui témoignent, du fait qu'il y a quelque chose qui cloche sur le plan écologique, c'est lorsque les animaux migrateurs s'en retournent, avec des effectifs sérieusement réduits, ou qui pis est, lorsqu'ils ne s'en retournent guère.

Culled from "SWARA" 1993 Jul/Aug Vol. 16 N° 4
Tiré de "SWARA" 1993 Juillet/Août Vol. 16 N° 4

HARVESTING NATURE'S DIVERSITY
Indigenous knowledge and biodiversity

VALORISONS LA DIVERSITE DE LA NATURE
Savoirs traditionnels et biodiversité

The wealth of living things on the earth is the product of hundreds of millions of years of evolutionary history. Since the emergence of Homo sapiens from the ranks of humanoid primates, biodiversity and humanity have become inextricably linked. Human cultures have adapted to many diverse habitats. They have used, altered and nurtured biological resources to meet countless needs. As a result of plant and animal domestication, and resource harvesting, a tremendous interdependence has evolved between "natural" and "human-induced" biodiversity.

For a large number of developing countries, self-reliance in food production will depend on improving low-input agriculture in difficult environmental conditions. The raw materials for these improvements are the biological resources sustained in forests, rangelands, fields and farms. The accumulated knowledge of farmers, coupled with access to modern technologies, provides the key to developing sustainable agricultural systems.

In many parts of the world, wild species and natural habitats still help support household food security - access by all people at all times to the food they need for a healthy life. In Nepal, for example, 135 tree species are used as fodder. In Ghana, three quarters of the population look to wildlife for most of their animal protein.

La richesse de la vie sur Terre est le résultat de centaines de millions d'années d'évolution. Depuis le moment où l'Homo sapiens est sorti du rang des primates humanoïdes, la biodiversité et l'humanité sont inextricablement liées. Les cultures humaines se sont adaptées à de nombreux habitats diférents. Elles ont employé, modifié et soigné les ressources biologiques pour faire face à d'innombrables besoins. Des milliers d'années de domestication des plantes et des animaux et de valorisation des ressources ont abouti à une interdépendance extrêmement étroite entre la biodiversité naturelle et ce qu'on pourrait appeler la biodiversité "artificielle".

Dans un grand nombre de pays en développement, l'autosuffisance de la production alimentaire nécessitera l'amélioration d'une agriculture faible consommatrice d'intrants, dans un environnement difficile. La matière première qui permettra cette amélioration est constituée par les ressources biologiques conservées dans les forêts, les pâturages, les champs et les exploitations agricoles. Le savoir accumulé des agriculteurs, associé à l'accès à des techniques modernes, sera la clé d'une agriculture durable.

Dans de nombreuses parties du monde, les espèces sauvages et les habitats naturels continuent de contribuer à la sécurité alimentaire des mé-

In the developing world, biodiversity provides the assurance of food, countless raw materials such as fibre for clothing, materials for shelter, fertilizer, fuel and medicines, as well aas a source of work energy in the form of animal traction. The rural poor depend upon biological resources for an estimated 90 percent of their needs. In the industrialized world access to diverse biological resources is necessary to support a vast array of industrial products. In the coninuing drive to develop efficient and sustainable agriculture for many different conditions, these resources provide raw material for plant and animal breeding as well as new biotechnologies. In addition, biodiversity maintains the ecological balance necessary for planetary and human survival.

Dans les régions en développement, la biodiversité fournit de nombreuses ressources: aliments, innombrables matières premières telles que fibres pour la confection de vêtements, matériaux de construction, engrais, combustiles et médicaments, énergie mécanique sous forme de traction animale. On estime que les ressources biologiques répondent à 90 pour cent des besoins des pauvres ruraux. Dans les pays avancés, l'accès à des ressources biologiques diversifées est indispensable pour la fabrication d'un large éventail de produits industriels. Dans l'effort incessant visant à mettre au point des formes d'agriculture efficientes et durables adaptées à des conditions très diverses, ces ressources fournissent la matière première nécessaire pour l'amélioration des plantes et des animaux ainsi que pour les nouvelles biotechnologies. En outre, la biodiversité préserve l'équilibre écologique nécessaire pour la survie de la planète et de l'humanité.

Access to advanced science and technology contributes to reducing human suffering and promoting economic development. But there is a growing recognition of the value of indigenous knowledge to address global agricultural, health and environmental problems. And there is increasing awareness that conservation and use of biodiversity must be concerned not only with genes, genotypes, species and ecosystems, but also with the traditional knowledge that has helped to produce and maintain this diversity.

nages, qui correspond à une situation dans laquelle chacun a, à tout moment, accès aux aliments nécessaires pour mener une vie saine. Au Népal, par exemple, 135 espèces d'arbres sont employés comme aliments fourragers. Au Ghana, les animaux sauvages fournissent l'essentiel des protéines animales consommées par trois quarts de la population.

Les progrès de la science et de la technique contribuent à réduire la souffrance humaine et à promouvoir le développement économique. Cependant, on se rend de plus en plus compte de l'utilité des savoirs traditionnels pour résoudre les problèmes agricoles, medicaux et environnementaux de la planète. On est aussi de plus en plus conscients que la conservation et l'utilisation de la biodiversité doivent se préoccuper non seulement

Traditional medicines

An estimated three-quarters of prescription drugs derived from plants were discovered because of their prior use in indigenous medicine. Forest-dwelling indigenous people employ at least 1,300 plant species for medicines and related purposes. Over 60 species of plants are used to treat skin infections in the Amazon region alone.

Traditional food plants

For generations, subsistence farmers have been producing or gathering plants in the wild or semi-wild that have long been accepted as desirable sources of food. At least 1,000 million people are estimated to use such traditional plants to satisfy their food needs. They are essential to the diets

FACTS

Nobody knows how many species are disappearing (or being generated) on the earth: probably fewer than 10 percent of species have even been given a scientific name.

Since the beginning of this century about 75 percent of the genetic diversity among agricultural crops has been lost.

The rural poor depend upon biological resources for an estimated 90 percent of their needs.

A 13.7km^2 area of La Selva forest in Costa Rica contains almost 1,500 plant species - more than all those found in the United Kingdom's 243,500 km^2.

Panama contains more species than all of North America.

In the United States, 25 percent of all prescriptions dispensed by pharmacies are substances extracted from plants. Another 13 percent come from microorganisms and 3 percent from animals.

des gènes, génotypes, espèces et écosystèmes, mais aussi du savoir traditionnel qui a contribué à produire et à préserver cette diversité.

Médicaments traditionnels

On estime que trois quarts des médicaments extraits de plantes ont été découverts grâce à leur utilisation antérieur dand des médicines traditionnels. Les populations forestières autochtones emploient au moins 1,300 espèces de plantes à des fins médicales ou apparentées. Dans la seule région de l'Amazone, plus de 60 espèces de plantes sont employées pour traiter des infections cutanées.

Plantes alimentaires traditionnelles

Depuis des générations, les agriculteurs de subsistance produisent ou récoltent des plantes

QUELQUES DONNÉES

Nul ne sait combien d'espèces disparaissent ou apparaissent sur Terre; il est probable que moins de 10 pour cent des espèces ont été répertoriées.

Depuis le début du siècle, la diversité génétique des plantes cultivées a diminué d'environ 75 pour cent.

On estime que les ressources biologiques répondent à quelque 90 pour cent des besoins des pauvres ruraux.

Dans la forêt de la Selva au Costa Rica, une aire de 13,7 km^2 contient près de 1 500 espèces végétales, soit plus qu'on n'en trouve sur les 243 500 km^2 du Royaume-Uni.

Le Panama contient davantage d'espèces que l'ensemble de l'Amérique du Nord.

Aux Etats-Unis, 25 pour cent des médicaments dispensés par les pharmacies sont des substances extraites de plantes; 13 pour cent proviennent de micro-organismes et 3 pour cent d'animaux.

of rural subsistence households throughout the developing world, providing sources of energy, vitamins and minerals.

Many countries, however, are experiencing a shift away from traditional foods, resulting in a narrowing of the food base. Failure to appreciate their benefits, together with a growing demand for imported foods, is reducing availability and consumption of these foods. Since 1985, FAO, in cooperation with governments, has been endeavouring to reverse this trend. In association with research institutions, FAO is also promoting genetic improvements in traditional plants and development of technologies for preparing foods based on these plants that are acceptable in urban markets.

Traditional expertise for fisheries development

The International Centre for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), in the Philippines, is tapping traditional knowledge to conserve and utilize fish genetic resources. Together with FAO, it is assembling a comprehensive database on all of the 24,000 species of cartilaginous and bony fishes in the world. In addition to scientific and technical information, the database incorporates indigenous knowledge - common names, traditional management practices and practical or symbolic uses of each species.

Traditional plant for disease vector control

Endod, *Phytolacca dodecandra*, commonly known as the African soap berry, is a perennial plant that has been cultivated for centuries in many parts of Africa where its berries are traditio-

sauvages ou semi-sauvages qui sont considérées comme des aliments recherchés. On estime qu'au moins un milliard de personnes se nourrissent en partie grâce à ces plantes traditionnelles, qui jouent un rôle indispensable dans le régime des populations rurales qui vivent de l'agriculture de subsistance dans toutes les régions en développement du monde, auxquelles elles fournissent énergie, vitamines et minéraux.

Toutefois de nombreux pays abandonnent les aliments traditionnels, ce qui entraîne un rétrécissement de la base alimentaire. La production et la consommation de ces aliments diminuent, car ils sont insuffisamment appréciés, alors que la demande d'aliments importés augmente. Depuis 1985, la FAO, en coopération avec les gouvernements, s'efforce de lutter contre cette tendance. Associée à des institutions de recherche, elle encourage aussi l'amélioration génétique des plantes traditionnelles et la mise au point de techniques permettant de préparer, à partir de ces plantes, des aliments acceptables pour les consommateurs urbains.

Savoir-faire traditionnel et développement des pêches

Le Centre international d'aménagement des ressources bioaquatiques, aux Philippines, exploite le savoir traditionnel pour préserver et utiliser les ressources génétiques des poissons. Associé à la FAO, il est en train de constituer une grande base de données sur l'ensemble des 24 000 espèces de poissons cartilagineux et osseux qui existent dans le monde. Cette base de données contiendra, outre des informations scientifiques et techniques, les connaissances traditionnelles concernant ces poissons: noms courants, méthodes d'exploitation traditionnelles et utilisations pratiques ou symboliques de chaque espèce.

nally used as a laundry soap and shampoo. In 1964, the Ethiopian biologist, Aklilu Lemma, observed that downstream from where people were washing clothes with endod berries, dead snails were found floating in the water. Further research revealed that sun-dried and crushed endod berries are lethal to all major species of snails - but do not harm animals or people, and are completely biodegradable.

Phytolacca dodecandra

For Africa, where one of the most serious diseases, schistosomiasis, is transmitted by freshwater snails, discovery of low-cost and biodegradable lumicide represents a major breakthrough. According to WHO, more than 200 million people are infected with schistosomiasis, which kills an estimated 200,000 people every year. With support from international donors, endod is undergoing further toxicological studies to ensure its safety. Dr Lemma views it as a product of traditional knowledge that can be developed by and for African communities.

Natural insecticide from a traditional tree

For centuries, Indian farmers have used seeds from the neem tree *Azadirachta indica* as a natural insecticide to protect crops and stored grain. Drawing on traditional knowledge and practices, scientists have isolated compounds that are extremely effective against insects, even in minute quantities. They reportedly control more than 200 species of insects, mites and nematodes, including major pests such as locusts, rice and maize borers, pulse beetles and rice weevils. Yet neem extracts do not harm birds, mammals and beneficial insects such as bees. Unlike most synthetic pesticides, insects apparently do not develop

Utilisation d'une plante traditionnelle pour lutter contre un vecteur de maladie

Le *Phytolacca dodecandra* est une plante vivace cultivée depuis des siècles dans de nombreuses parties de l'Afrique où ses baies saponifiantes sont traditionnellement employées pour la lessive et comme shampooing. En 1964, un biologiste éthiopien, Akilu Lemma, a observé que, dans des cours d'eau où des gens lavaient des vêtements avec ces baies, des escargots morts flottaient sur l'eau en aval. Des recherches ont montré que ces baies, séchées au soleil et broyées, étaient mortelles pour toutes les grandes espèces d'escargots mais n'étaient pas toxiques pour les animaux ou les êtres humains, et étaient complètement biodégradables.

Pour l'Afrique, où l'une des maladies les plus graves, la schistosomiase, est transmise par des escargots d'eau douce, la découverte d'un pesticide adapté, peu coûteux et biodégradable représente un progrès majeur. D'apès l'OMS, la schistosomiase affecte plus de 200 millions de personnes et on estime qu'elle fait 200 000 morts par an. Avec l'aide de donateurs internationaux, des chercheurs poursuivent l'étude toxicologique de cette plante pour s'assurer qu'elle est sans danger. Pour le docteur Lemma, il s'agit là d'un produit issu du savoir traditionnel et qui peut être valorisé par et pour les communautés africaines.

Un insecticide naturel traditionnel

Depuis des siècles, les agriculteurs indiens emploient les graines du margousier (*Azadirachta indica*) comme insecticide naturel pour protéger les cultures et les greniers. Exploitant les connaissances et pratiques traditionnelles, des chercheurs ont isolé des composants extrêmement actifs contre les insectes, même en quantités minimes. Ces substances seraient efficaces contre

For centuries rural peoples have encouraged and relied upon biodiversity for their livelihoods. Farmers have managed genetic resources for as long as they hace cultivated crops. For some 12,000 years, they have selected varieties of crops and livestock breeds to meet environmental conditions and diverse nutritional and social needs. The immense genetic diversity of traditional farming systems is the product of human innovation and experimentation - both historic and ongoing. This had been recognized in FAO by the resolution on farmers' rights that acknowledges the past, present and future contributions of farmers in conserving, improving and making available plant genetic resources, and that they should be rewarded for their contributions.

Dans les régions en développement, la biodiversité fournit de nombreuses ressources: aliments, innombrables matières premières telles que fibres pour la confection de vêtements, matériaux de construction, engrais, combustiles et médicaments, énergie mécanique sous forme de traction animale. On estime que les ressources biologiques répondent à 90 pour cent des besoins des pauvres ruraux. Dans les pays avancés, l'accès à des ressources biologiques diversifées est indispensable pour la fabrication d'un large éventail de produits industriels. Dans l'effort incessant visant à mettre au point des formes d'agriculture efficientes et durables adaptées à des conditions très diverses, ces ressources fournissent la matière première nécessaire pour l'amélioration des plantes et des animaux ainsi que pour les nouvelles biotechnologies. En outre, la biodiversité préserve l'équilibre écologique nécessaire pour la survie de la planète et de l'humanité.

resistance to neem extracts because they contain several biologically active ingredients.

The commercial potential of neem-based pesticides has attracted the attention of companies in India and in industrialized countries. In 1993, the world's first commercial-scale facility designed and built for neem-based natural biopesticide production opened in India, capable of processing 20 tonnes of neem seed per day. Scientists continue to study the potential of neem for treating a number of diseases and, in particular, as a contraceptive agent. Neem is also reported to have fungicidal, antibacterial and even antiviral properties.

Azadirachta indica

plus de 200 espèces d'insectes, d'acariens et de nématodes, dont certaines sont très nuisibles, comme les sauteriaux, les foreurs du riz et du maïs et le charançon du riz. En même temps, elles ne font aucun mal aux oiseaux, mammifères et insectes utiles comme les abeilles. Contrairement à ce qui se passe avec la plupart des pesticides de synthèse, les insectes ne développent apparemment pas de résistance aux extraits de margousier, car ceux-ci continnent plusieurs ingrédients biologiquement actifs.

Le potentiel commercial des pesticides à base de margousier a attiré l'attention de plusieurs grandes entreprises en Inde et dans les pays industriels. En 1993 s'est ouverte en Inde la première usine à l'échelle industrielle conçue et construite pour la production de biopesticides à

Traditional agrosilviculture using the alder tree

In Nagaland, an agricultural system has evolved that centres on the alder tree *Alnus nepalensis*. The tree is a source of fuelwood, timber and mulch while bacteria that grow in nodules on its roots capture atmospheric nitrogen adding to soil fertility. In the fields, alongside the alder trees farmers grow main crops of maize, Job's tears, millet, potato, barley and wheat and secondary crops of chilli, pumpkin and taro.

The alder tree cycle starts when the tree is pollarded: the main trunk of a six-to-ten-year-old tree is cut off at a height of about two metres from the ground. It then sprouts 50 to 150 shoots or coppices, all of which except for five or six are cut when they are one year old. Many of these trimmings are burnt together with crop waste to add fertilizing wood ash to the soil. A second is grown in the ferlized field.

Pollarded alder tree
Aulne étêté

The field is then left fallow for two to four years to allow the trees to grow. After this time, when the remaining coppices are about six metres long and 15 centimetres in diameter, the tree is pollarded again.

The main uses for these larger coppices are for fuelwood and poles. About 120 ha of alder plantation can provide all the fuelwood needed by 100 Naga families.

base de margousier; cette usine peut traiter 20 tonnes de graines par jour. Les chercheurs continuent d'étudier les possibilités d'utiliser le margousier pour traiter un certain nombre de maladies et comme agent contraceptif. En outre, le margousier aurait des propriétés fongicides, antibactériennes et peut-être même antivirales.

Utilisation de l'aulne dans l'agrisylviculture traditionnelle

Les populations de Nagaland ont élaboré un sytème cultural centré sur l'aulne (*Alnus nepalensis)*. Cet arbre fournit bois de feu, bois d'oeuvre et paillage; les bactéries qui se développent sur des nodules dans ses racines captent l'azote atmosphérique et enrichissent le sol. Dans les champs, entre les aulnes, les agriculteurs cultivent le maïs, la larme de Job, le millet, la pomme de terre, l'orge et le blé et des cultures secondaires comme le piment, la citrouille et le taro.

Le cycle de l'aulne commence lorsque l'arbre a de six à dix ans. Il est alors étêté à une hauteur d'environ 2 m du sol. Il donne ensuite 50 à 150 scions qui sont tous, sauf cinq ou six, coupés après un an. Une grande partie sont alors brûlés avec des déchets de cultures et la cendre obtenue est employée comme engrais. Les champs ainsi fertilisés peuvent donner une deuxième récolte. Ensuite, les champs restent en jachère pendant deux à quatre ans, ce qui permet aux scions de pousser jusqu'à atteindre 6m de long et 15 cm de diamètre, après quoi l'arbre est de nouveau étêté.

Les grandes tiges ainsi obtenues sont surtout employées comme bois de feu et comme perches. Une plantation d'alunes de 150 hectares environ peut fournir tout le bois de feu nécessaire pour une centaine de familles Naga.

FACTS

In Africa, an estimated 80 percent of vitamin A and more than a third of vitamin C are supplied by traditional food plants.

Apart from the macadamia nut of Australia, every one of the fruits and nuts used in western countries was grown first by indigenous people.

The world market value of pharmaceuticals derived from plants used in traditional medicine exceeds US$43,000 million, but less than 0.001 percent of the profits has gone to the indigenous people who led researchers to them.

Indigenous populations and their knowledge are threatened with imminent destruction. In the Amazon alone, over 90 different groups of Indians are thought to have died out during this century.

More than 200 varieties of sweet potato can be identified by the Ifugao of Luzon in the Philippines; Jivaro farmers in the Amazon grow over 100 varieties of cassava; and in the central Andes 20 to 70 potato varieties can be found in a single locality.

Mixed farming using crops and livestock is frequently the most sustainable form of agriculture in a region.

QUELQUES DONNÉES

En Afrique, on estime que 80 pour cent de la vitamine A et plus d'un tiers de la vitamine C sont fournis par des plantes traditionnelles.

A part le noisetier d'Australie, tous les arbres fruitiers employés dans les pays occidentaux étaient à l'origine cultivés par les peuples autochtones.

Le marché mondial des produits pharmaceutiques dérivés de plantes employées en médecine traditionnelle dépasse 43 milliards de dollars, mais moins de 0,001 pour cent des bénéfices ont été reversés aux peuples autochtones qui ont fait découvrir ces plantes aux chercheurs.

Des peuples autochtones et leur savoir sont menacés de destruction imminente. Dans la seule région de l'Amazone, on pense que plus de 90 groupes d'Indiens ont disparu au cours de ce siècle.

Les Ifugao, à Luzon (Philippines), peuvent identifier plus de 200 variétés de patate douce; les Jivaro dans l'Amazone cultivent plus de 100 variétés de manioc; dans les Andes centrales, on peut trouver 50 à 70 variétés de pomme de terre dans une seule localité.

L'agriculture mixte, mélangeant cultures et élevage, est souvent la forme d'agriculture la plus durable dans une région.

The traditional role of women

Women have played a silent yet central role in the sustainable use of biological resources. In most of the developing world they have primary responsibility for household food security. Women produce an estimated 80 percent of food in Africa, 60 percent in Asia and the Pacific and 40 percent in Latin America. Their role as producers and gatherers of foodstuffs, medicines and fuel,

Le rôle traditionnel des femmes

Les femmes jouent depuis toujours un rôle silencieux mais très important dans l'utilisation durable des ressources biologiques. Dans la plupart des régions en développement, elles sont les premières responsables de la sécurité alimentaire du ménage. On estime qu'elles produisent 80 pour cent des aliments en Afrique, 60 pour cent en Asie et dans le Pacifique et 40 pour cent en Amérique

and as drawers of water, involves them daily in the management of natural resources. In some parts of the developing world, home gardens cultivated by women represent some of the most complex agrosilvopastoral systems known.

Because of their knowledge of forests, crops, soils, water management, medicinal plants, growing techniques and seed varieties, women hold considerable responsibility for and knowledge of sustainable agriculture systems.

Until recently, their role as conservers and users of genetic diversity, and as natural resource managers, was largely ignored. Now, there is growing recognition that conservation and sustainable use of biological diversity will not be possible unless women are involved in decision-making and the control of resource management and production.

latine. En raison de leurs activités traditionnelles, production et récolte de produits alimentaires, de produits médicinaux et de combustibles, approvisionnement en eau, etc., elles partcipent quotidiennement à la gestion des ressources naturelles. Dans certaines régions en développement, les jardins familiaux cultivés par les femmes sont parmi les systèmes agrosylvipastoraux les plus complexes connus.

De par leur connaissance des forêts, des cultures, des sols, de la gestion des eaux, des plantes médicinales, des techniques de culture et des variétés de semences, les femmes ont une responsabilité considérable dans les systèmes d'agriculture durable.

Jusqu'à récemment, leur rôle de conservatrices et d'utilisatrices de la diversité génétique et de gestionnaires des ressources naturelles était en grande partie ignoré. Aujourd'hui, on se rend de plus en plus compte que la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique ne seront possibles que si les femmes sont associées à la prise de décisions et à la gestion des ressources et à la production.

FAO Document : World Food Day 1993
Document FAO : Journée Mondiale de l'Alimentation 1993

UNITED NATIONS CONVENTION ON BIODIVERSITY

CONVENTION SUR LA DIVERSITE BIOLOGIQUE

Preamble

The Contracting Parties,

Conscious of the intrinsic value of biological diversity and of the ecological, genetic, social, economic, scientific, educational, cultural, recreational and aesthetic values of biological diversity and its components,

Conscious also of the importance of biological diversity for evolution and for maintaining life sustaining systems of the biosphere,

Affirming that the conservation of biological diversity is a common concern of humankind,

Reaffirming that States have sovereign rights over their own biological resources,

Reaffirming that States are responsible for conserving their biological diversity and for using their biological resources in a sustainable manner,

Concerned that biological diversity is being significantly reduced by certain human activities,

Aware of the general lack of information and knowledge regarding biological diversity and of the urgent need to develop scientific, technical and institutional capacities to provide the basic understanding upon which to plan and implement appropriate measures,

Préambule

Les Parties contractantes,

Conscientes de la valeur intrinsèque de la diversité biologique et de la valeur de la diversité et de ses éléments constitutifs sur les plans environnemental, génétique, social, économique, scientifique, éducatif, culturel, récréatif et esthétique,

Conscientes également de l'importance de la diversité biologique pour l'évolution et pour la préservation des systèmes qui entretiennent la biosphère,

Affirmant que la conservation de la diversité biologique est une préoccupation commune à l'humanité,

Réaffirmant que les Etats ont des droits souverains sur leurs ressources biologiques,

Réaffirmant également que les Etats sont responsables de la conservation de leur diversité biologique et de l'utilisation durable de leurs ressources biologiques,

Préoccupées par le fait que la diversité biologique s'appauvrit considérablement par suite de certaines des activités de l'homme,

Conscientes du fait que les renseignements et les connaissances sur la diversité biologique font généralement défaut et qu'il est nécessaire de développer d'urgence les moyens scientifiques, techniques et institutionnels propres à assurer le

Noting that it is vital to anticipate, prevent and attack the causes of significant reduction or loss of biological diversity at source,

Noting also that where there is a threat of significant reduction or loss of biological diversity, lack of full scientific certainty should not be used as a reason for postponing measures to avoid or minimize such a threat,

Noting further that the fundamental requirement for the conservation of biological diversity is the *in-situ* conservation of ecosystems and natural habitats and the maintenance and recovery of viable populations of species in their natural surroundings,

Noting further that *ex-situ* measures, preferably in the country of origin, also have an important role to play,

Recognizing the close and traditional dependence of many indigenous and local communities embodying traditional lifestyles on biological resources, and the desirability of sharing equitably benefits arising from the use of traditional knowledge, innovations and practices relevant to the conservation of biological diversity and the sustainable use of its components,

Recognizing also the vital role that women play in the conservation and sustainable use of biological diversity and affirming the need for the full participation of women at all levels of policy-making and implementation for biological diversity conservation,

Stressing the importance of, and the need to promote international, regional and global cooperation among States and intergovernmental organizations and the non-governmental sector for the

savoir fondamental nécessaire à la conception des mesures appropriées et à leur mise en oeuvre,

Notant qu'il importe au plus haut point d'anticiper et de prévenir les causes de la réduction ou de la perte sensible de la diversité biologique à la source et de s'y attaquer,

Notant également que lorsqu'il existe une menace de réduction sensible ou de perte de la diversité biologique, l'absence de certitudes scientifiques totales ne doit pas être invoquée comme raison pour différer les mesures qui permettraient d'en éviter le danger ou d'en atténuer les effets,

Notant en outre que la conservation de la diversité biologique exige essentiellement la conservation *in situ* des écosystèmes et des habitats naturels ainsi que le maintien et la reconstitution de populations viables d'espèces dans leur milieu naturel,

Notant en outre que des mesures *ex situ*, de préférence dans le pays d'origine, revêtent également une grande importance,

Reconnaissant qu'un grand nombre de communautés locales et de populations autochtones dépendent étroitement et traditionnellement des ressources biologiques sur lesquelles sont fondées leurs traditions et qu'il est souhaitable d'assurer le partage équitable des avantages découlant de l'utilisation des connaissances, innovations et pratiques traditionnelles intéressant la conservation de la diversité biologique et l'utilisation durable de ses éléments,

Reconnaissant également le rôle capital que jouent les femmes dans la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et affirmant la nécessité d'assurer leur pleine participation à tous les niveaux aux décisions politiques concernant la conservation de la diversité biologique et à leur application,

Soulignant qu'il importe et qu'il est nécessaire de favoriser la coopération internationale, régionale et mondiale entre les Etats et les organisations intergouvernementales et le secteur non gouverne-

conservation of biological diversity and the sustainable use of its components,

Acknowledging that the provision of new and additional financial resources and appropriate access to relevant technologies can be expected to make a substantial difference in the world's ability to address the loss of biological diversity,

Acknowledging further that special provision is required to meet the needs of developing countries, including the provision of new and additional financial resources and appropriate access to relevant technologies,

Noting in this regard the special conditions of the least developed countries and small island States,

Acknowledging that substantial investments are required to conserve biological diversity and that there is the expectation of a broad range of environmental, economic and social benefits from those investments,

Recognizing that economic and social development and poverty eradication are the first and overriding priorities of developing countries,

Aware that conservation and sustainable use of biological diversity is of critical importance for meeting the food, health and other needs of the growing world population, for which purpose access to and sharing of both genetic resources and technologies are essential,

Noting that, ultimately, the conservation and sustainable use of biological diversity will strengthen friendly relations among States and contribute to peace for humankind,

Desiring to enhance and complement existing international arrangements for the conservation of biological diversity and sustainable use of its components, and

mental aux fins de conservation de la diversité biologique et de l'utilisation durable de ses éléments,

Reconnaissant que le fait d'assurer des ressources financières nouvelles et additionnelles ainsi qu'un accès satisfaisant aux techniques pertinentes devrait influer sensiblement sur la mesure dans laquelle le monde sera à même de s'attaquer à l'appauvrissement de la diversité biologique,

Reconnaissant en outre que des moyens spéciaux sont nécessaires pour satisfaire les besoins des pays en développement, notamment la fourniture de ressources financières nouvelles et additionnelles ainsi qu'un accès approprié aux techniques pertinentes,

Notant à cet égard les conditions particulières des pays les moins avancés et des petits Etats insulaires,

Reconnaissant que des investissements importants sont nécessaires pour assurer la conservation de la diversité biologique, dont on peut escompter de nombreux avantages sur les plans environnemental, économique et social,

Reconnaissant que le développement économique et social et l'éradication de la pauvreté sont les premières priorités des pays en développement qui prennent le pas sur toutes les autres,

Conscientes du fait que la conservation et l'utilisation durable de la diverité biologique revêtent la plus haute importance pour la satisfaction des besoins alimentaires, sanitaires et autres de la population de la planète, qui ne cesse de croître, et que l'accès aux ressources génétiques et à la technologie ainsi que leur partage sont de ce fait indispensables,

Notant qu'à terme la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique renforceront les relations amicales entre Etats et contribueront à la paix de l'humanité,

Désireuses d'améliorer et de compléter les arrangements internationaux existant en matière de conservation de la diversité biologique et d'utilisation durable de ses éléments,

Determined to conserve and sustainably use biological diversity for the benefit of present and future generations,

Have agreed as follows:

Article 1. Objectives

The objectives of this Convention, to be pursued in accordance with its relevant provisions, are the conservation of biological diversity, the sustainable use of its components and the fair and equitable sharing of the benefits arising out of the utilization of genetic resources, including by appropriate access to genetic resources and by appropriate transfer of relevant technologies, taking into account all rights over those resources and to technologies, and by appropriate funding.

Article 2. Use of Terms

For the purpose of this Convention:

"*Biological diversity*" means the variability among living organisms from all sources including, *inter alia*, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems.

"*Biological resources*" includes genetic resources, organisms or parts thereof, populations, or any other biotic component of ecosystems with actual or potential use or value for humanity.

"*Biotechnology*" means any technological application that uses biological systems, living organisms, or derivatives thereof, to make or modify products or processes for specific use.

Déterminés à conserver et à utiliser durablement la diversité biologique au profit des générations présentes et futures,

Sont convenues de ce qui suit:

Article 1. Objectifs

Les objectifs de la présente Convention, dont la réalisation sera conforme à ses dispositions pertinentes, sont la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques, notamment grâce à un accès satisfaisant aux ressources génétiques et à un transfert approprié des techniques pertinentes, compte tenu de tous les droits sur ces ressources et aux techniques, et grâce à un financement adéquat.

Article 2. Emploi des termes

Aux fins de la présente Convention, on entend par:

Biotechnologie: toute application technologique qui utilise des systèmes biologiques, des organismes vivants, ou des dérivés de ceux-ci, pour réaliser ou modifier des produits ou des procédés à usage spécifique.

Conditions in'situ: conditions caractérisées par l'existence de ressources génétiques au sein d'écosystèmes et d'habitats naturels et, dans le cas des espèces domestiquées et cultivées, dans le milieu où se sont développés leurs caractères distinctifs.

Conservation ex situ: la conservation d'éléments constitutifs de la diversité biologique en dehors de leur milieu naturel.

"*Country of origin of genetic resources*" means the country which possesses those genetic resources in *in-situ* conditions.

"*Country providing genetic resources*" means the country supplying genetic resources collected from *in-situ* sources, including populations of both wild and domesticated species, or taken from *ex-situ* sources, which may or may not have originated in that country.

"*Domesticated or cultivated species*" means species in which the evolutionary process has been influenced by humans to meet their needs.

"*Ecosystem*" means a dynamic complex of plant, animal and micro-organism communities and their non-living environment interacting as a functional unit.

"*Ex-situ conservation*" means the conservation of components of biological diversity outside their natural habitats.

"*Genetic material*" means any material of plant, animal, microbial or other origin containing functional units of heredity.

"*Genetic resources*" means genetic material of actual or potential value.

"*Habitat*" means the place or type of site where an organism or population naturally occurs.

"*In-situ conditions*" means conditions where genetic resources exist within ecosystems and natural habitats, and, in the case of domesticated or cultivated species, in the surroundings where they have developed their distinctive properties.

Conservation in situ: la conservation des écosystèmes et des habitats naturels et le maintien et la reconstitution de populations viables d'espèces dans leur milieu naturel et, dans le cas des espèces domestiques et cultivées, dans le milieu où se sont développés leurs caractères distinctifs.

Diversité biologique: Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

Ecosystème: le complexe dynamique formé de communautés de plantes, d'animaux et de micro-organismes et de leur environnement non vivant qui, par leur interaction, forment une unité fonctionnelle.

Espèce domestiquée ou cultivée: toute espèce dont le processus d'évolution a été influencé par l'homme pour répondre à ses besoins.

Habitat: le lieu ou type de site dans lequel un organisme ou une population existe à l'état naturel.

Matériel génétique: le matériel d'origine végétale, animale, microbienne ou autre, contenant des unités fonctionnelles de l'hérédité.

Organisation régionale d'intégration économique: toute organisation constitutée par des Etats souverains d'une région donnée, à laquelle ces Etats membres ont transféré des compétences en ce qui concerne les questions régies par la présente Convention et qui a été dûment mandatée, conformément à ses procédures internes, pour signer, ratifier, accepter, approuver la dite Convention ou y adhérer.

"*In-situ conservation*" means the conservation of ecosystems and natural habitats and the maintenance and recovery of viable populations of species in their natural surroundings and, in the case of domesticated or cultivated species, in the surroundings where they have developed their distinctive properties.

"*Protected area*" means a geographically defined area which is designated or regulated and managed to achieve specific conservation objectives.

"*Regional economic integration organization*" means an organization constituted by sovereign States of a given region, to which its member States have transferred competence in respect of matters governed by this Convention and which has been duly authorized, in accordance with its internal procedures, to sign, ratify, accept, approve or accede to it.

"*Sustainable use*" means the use of components of biological diversity in a way and at a rate that does not lead to the long-term decline of biological diversity, thereby maintaining its potential to meet the needs and aspirations of present and future generations.

"*Technology*" includes biotechnology.

Article 3. Principle

States have, in accordance with the Charter of the United Nations and the principles of international law, the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own environmental policies, and the responsibility to ensure that

Pays d'origine des ressources génétiques: pays qui possède ces ressources génétiques dans des conditions in situ.

Pays fournisseur de ressources génétiques: tout pays qui fournit des ressources génétiques récoltées auprès de sources in situ, y compris les populations d'espèces sauvages ou domestiquées, ou prélevées auprès de sources ex situ, qu'elles soient ou non originaires de ce pays.

Ressources biologiques: les ressources génétiques, les organismes ou éléments de ceux-ci, les populations, ou tout autre élément biotique des écosystèmes ayant une utilisation ou une valeur effective ou potentielle pour l'humanité.

Ressources génétiques: le matériel génétique ayant une valeur effective ou potentielle.

Technologie: toute technologie y compris la biotechnologie.

Utilisation durable: l'utilisation des éléments constitutifs de la diversité biologique d'une manière et à un rythme qui n'entraînent pas leur appauvrissement à long terme, et sauvegarde ainsi leur potentiel pour satisfaire les besoins et les aspirations des générations présentes et futures.

Zone protégée: toute zone géographiquement délimitée qui est désignée, ou réglementée, et gérée en vue d'atteindre des objectifs spécifiques de conservation.

Article 3. Principe

Conformément à la Charte des Nations Unies et aux principes du droit international, les Etats ont le droit souverain d'exploiter leurs propres ressources selon leur politique d'environnement et ils ont le devoir de faire en sorte que les activités exer-

activities within their jurisdiction or control do not cause damage to the environment of other States or of areas beyond the limits of national jurisdiction.

Article 4. Jurisdictional Scope

Subject to the rights of other States, and except as otherwise expressly provided in this Convention, the provisions of this Convention apply, in relation to each Contracting Party:

a) In the case of components of biological diversity, in areas within the limits of its national jurisdiction; and

b) In the case of processes and activities, regardless of where their effects occur, carried out under its jurisdiction or control, within the area of its national jurisdiction or beyond the limits of national jurisdiction.

Article 5. Cooperation

Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate, cooperate with other Contracting Parties, directly or, where appropriate, through competent international organizations, in respect of areas beyond national jurisdiction and on other matters of mutual interest, for the conservation and sustainable use of biological diversity.

Article 6. General Measures for Conservation and Sustainable Use

Each Contracting Party shall, in accordance with its particular conditions and capabilities:

cées dans les limites de leur juridiction ou sous leur contrôle ne causent pas de dommage à l'environnement dans d'autres Etats ou dans des égions ne relevant d'aucune juridiction nationale.

Article 4. Champ d'application

Sous réserve des droits des autres Etats et sauf disposition contraire expresse de la présente convention, les dispositions de la Convention s'appliquent à chacune des Parties contractantes:

a) Lorsqu'il s'agit des éléments de la diversité biologique de zones situées dans les limites de sa juridiction nationale;

b) Lorsqu'il s'agit des processus et activités qui sont réalisés sous sa juridiction ou son contrôle, que ce soit à l'intérieur de la zone relevant de sa juridiction nationale ou en dehors des limites de sa juridiction nationale, indépendamment de l'endroit où ces processus et activités produisent leurs effets.

Article 5. Coopération

Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra, coopère avec d'autres Parties contractantes, directement ou, le cas échéant, par l'intermédiaire d'organisations internationales compétentes, dans des domaines ne relevant pas de la juridiction nationale et dans d'autres domaines d'intérêt mutuel, pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique.

Article 6. Mesures générales en vue de la conservation et de l'utilisation durable

Chacune des Parties contractantes, en fonction des conditions et moyens qui lui sont propres:

a) Develop national strategies, plans or programmes for the conservation and sustainable use of biological diversity or adapt for this purpose existing strategies, plans or programmes which shall reflect, *inter alia*, the measures set out in this Convention relevant to the Contracting Party concerned; and

b) Integrate, as far as possible and as appropriate, the conservation and sustainable use of biological diversity into relevant sectoral or cross-sectoral plans, programmes and policies.

Article 7. Identification and Monitoring

Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate, in particular for the purposes of Articles 8 to 10:

a) Identify components of biological diversity important for its conservation and sustainable use having regard to the indicative list of categories set down in Annex I;

b) Monitor, through sampling and other techniques, the components of biological diversity identified pursuant to subparagraph (a) above, paying particular attention to those requiring urgent conservation measures and those which offer the greatest potential for sustainable use;

c) Identify processes and categories of activities which have or are likely to have significant adverse impacts on the conservation and sustainable use of biological diversity, and monitor their effects through sampling and other techniques; and

d) Maintain and organize, by any mechanism data, derived from identification and monitoring

a) Elabore des stratégies, plans ou programmes nationaux tendant à assurer la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique ou adopte à cette fin ses stratégies, plans ou programmes existants qui tiendront compte, entre autres, des mesures énoncées dans la présente Convention qui la concernent;

b) Intègre, dans toute la mesure possible et comme il convient, la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique dans ses plans, programmes et politiques sectoriels ou intersectoriels pertinents.

Article 7. Identification et surveillance

Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conveindra, notamment aux fins des articles 8 à 10:

a) Identifie les éléments constitutifs de la diversité biologique importants pour sa conservation et son utilisation durable, en tenant compte de la liste indicative de catégories figurant à l'annexe I.

b) Surveille par prélèvement d'échantillons et d'autres techniques, les éléments constitutifs de la diversité biologique identifiés en application de l'alinéa a) ci-dessus, et prête une attention particulière à ceux qui doivent d'urgence faire l'objet de mesures de conservation ainsi qu'à ceux qui offrent le plus de possibilités en matière d'utilisation durable;

c) Identifie les processus et catégories d'activités qui ont ou risquent d'avoir une influence défavorable sensible sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et surveille leurs effets par prélèvement d'échantillons et d'autres techniques.

activities pursuant to subparagraphs (a), (b) and (c) above.

Article 8. *In-situ* **Conservation**

Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate:

a) Establish a system of protected areas or areas where special measures need to be taken to conserve biological diversity;

b) Develop, where necessary, guidelines for the selection, establishment and management of protected areas or areas where special measures need to be taken to conserve biological diversity;

c) Regulate or manage biological resources important for the conservation of biological diversity whether within or outside protected areas, with a view to ensuring their conservation and sustainable use;

d) Promote the protection of ecosystems, natural habitats and the maintenance of viable populations of species in natural surroundings;

e) Promote environmentally sound and sustainable development in areas adjacent to protected areas with a view to furthering protection of these areas;

f) Rehabilitate and restore degraded ecosystems and promote the recovery of threatened species, *inter alia*, through the development and implementation of plans or other management strategies;

g) Establish or maintain means to regulate, manage or control the risks associated with the use and release of living modified organisms resulting from biotechnology which are likely to have

d) Conserve et structure à l'aide d'un système les données résultant des activités d'identification et de surveillance entreprises conformément aux alinéas a), b) et c) ci-dessus.

Article 8. Conservation *in situ*

Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra:

a) Etablit un système de zones protégées ou de zones où des mesures spéciales doivent être prises pour conserver la diversité biologique;

b) Elabore, si nécessaire, les lignes directrices pour le choix, la création et la gestion de zones protégées ou de zones où des mesures spéciales doivent être prises pour conserver la diversité biologique;

c) Réglemente ou gère les ressources biologiques présentant une importance pour la conservation de la diversité biologique à l'intérieur comme à l'extérieur des zones protégées afin d'assurer leur conservation et leur utilisation durable;

d) Favorise la protection des écosystèmes et des habitats naturels, ainsi que le maintien de populations viables d'espèces dans leur milieu naturel;

e) Promeut un développement durable et écologiquement rationnel dans les zones adjacentes aux zones protégées en vue de renforcer la protection de ces dernières;

f) Remet en état et restaure les écosystèmes dégradés et favorise la reconstitution des espèces menacées moyennant, entre autres, l'élaboration et l'application de plans ou autres stratégies de gestion;

adverse environmental impacts that could affect the conservation and sustainable use of biological diversity, taking also into account the risks to human health;

h) Prevent the introduction of, control or eradicate those alien species which threaten ecosystems, habitats or species;

i) Endeavour to provide the conditions needed for compatibility between present uses and the conservation of biological diversity and the sustainable use of its components;

j) Subject to its national legislation, respect, preserve and maintain knowledge, innovations and practices of indigenous and local communities embodying traditional lifestyles relevant for the conservation and sustainable use of biological diversity and promote their wider application with the approval and involvement of the holders of such knowledge, innovations and practices and encourage the equitable sharing of the benefits arising from the utilization of such knowledge, innovations and practices;

k) Develop or maintain necessary legislation and/or other regulatory provisions for the protection of threatened species and populations;

l) Where a significant adverse effect on biological diversity has been determined pursuant to Article 7, regulate or manage the relevant processes and categories of activities; and

g) Met en place ou maintient des moyens pour réglementer, gérer ou maîtriser les risques associés à l'utilisation et à la libération d'orgamismes vivants et modifiés résultant de la biotechnologie qui risquent d'avoir sur l'environnement des impacts défavorables qui pourraient influer sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, compte tenu également des risques pour la santé humaine;

h) Empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces;

i) S'efforce d'instaurer les conditions nécessaires pour assurer la compatibilité entre les utilisations actuelles et la conservation de la diversité biologique et l'utilisation durable de ses éléments constitutifs;

j) Sous réserve des dispositions de sa législation nationale, respecte, préserve et maintient les connaissances, innovations et pratiques des communautés autochtones et locales qui incarnent des modes de vie traditionnels présentant un intérêt pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et en favorise l'application sur une plus grande échelle, avec l'accord et la participation des dépositaires de ces connaissances, innovations et pratiques et encourage le partage équitable des avantages découlant de l'utilisation de ces connaissances, innovations et pratiques;

k) Formule ou maintient en vigueur les dispositions législatives et autres dispositions réglementaires nécessaires pour protéger les espèces et populations menacées;

l) Lorsqu'un effet défavorable important sur la diversité biologique a été déterminé conformément

m) Cooperate in providing financial and other support for *in-situ* conservation outlined in subparagraphs (a) to (l) above, particularly to developing countries.

Article 9. *Ex-situ* **Conservation**

Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate, and predominantly for the purpose of complementing *in-situ* measures:

a) Adopt measures for the *ex-situ* conservation of components of biological diversity, preferably in the country of origin of such components;

b) Establish and maintain facilities for *ex-situ* conservation of and research on plants, animals and micro-organisms, preferably in the country of origin of genetic resources;

c) Adopt measures for the recovery and rehabilitation of threatened species and for their reintroduction into their natural habitats under appropriate conditions;

d) Regulate and manage collection of biological resources from natural habitats for *ex-situ* conservation purposes so as not to threaten ecosystems and *in-situ* populations of species, except where special temporary *ex-situ* measures are required under subparagraph (c) above; and

e) Cooperate in providing financial and other support for *ex-situ* conservation outlined in subparagraphs (a) to (d) above and in the establishment and maintenance of *ex-situ* conservation facilities in developing countries.

à l'article 7, réglemente ou gère les processus pertinents ainsi que les catégories d'activités;

m) Coopère à l'octroi d'un appui financier et autre pour la conservation in situ visée aux alinéas a) à l) ci-dessus, notamment aux pays en développement.

Article 9. Conservation *ex situ*

Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra, et au premier chef afin de compléter les mesures de conservation *in situ* :

a) Adopte des mesures pour conserver *ex situ* des éléments constitutifs de la diversité biologique, de préférence dans le pays d'origine de ces éléments;

b) Met en place et entretient des installations de conservation *ex situ* et de recherche pour les plantes, les animaux et les micro-organismes, de préférence dans le pays d'origine des ressources génétiques;

c) Adopte des mesures en vue d'assurer la reconstitution et la régénération des espèces menacés et la réintroduction de ces espèces dans leur habitat naturel dans de bonnes conditions;

d) Réglemente et gère la collecte des ressources biologiques dans les habitats naturels aux fins de la conservation *ex situ* de manière à éviter que soient menacés les écosystèmes et les populations d'espèces *in situ*, excepté lorsque des mesures *ex situ* particulières sont temporairement nécessaires, conformément à l'alinéa c) ci-dessus;

e) Coopère à l'octroi dun appui financier et autre pour la conservation *ex situ* visée aux alinéas

Article 10. Sustainable Use of Components of Biological Diversity

Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate:

a) Integrate consideration of the conservation and sustainable use of biological resources into national decision-making;

b) Adopt measures relating to the use of biological resources to avoid or minimize adverse impacts on biological diversity;

c) Protect and encourage customary use of biological resources in accordance with traditional cultural practices that are compatible with conservation or sustainable use requirements;

d) Support local populations to develop and implement remedial action in degraded areas where biological diversity has been reduced; and

e) Encourage cooperation between its governmental authorities and its private sector in developing methods for sustainable use of biological resources.

Article 11. Incentive Measures

Each Contracting Party shall, as far as possible and as appropriate, adopt economically and socially sound measures that act as incentives for the conservation and sustainable use of components of biological diversity.

a) à d) ci-dessus, et à la création et au maintien de moyens de conservation *ex situ* dans les pays en développement.

Article 10. Utilisation durable des éléments constitutifs de la diversité biologique

Chaque Partie contractante, dans ma mesure du possible et selon qu'il conviendra :

a) Intègre les considérations relatives à la conservation et à l'utilisation durable des ressources biologiques dans le processus décisionnel national;

b) Adopte des mesures concernant l'utilisation des ressources biologiques pour éviter ou atténuer les effets défavorables sur la diversité biologique;

c) Protège et encourage l'usage coutumier des ressources biologiques conformément aux pratiques culturelles traditionnelles compatibles avec les impératifs de leur conservation ou de leur utilisation durable;

d) Aide les populations locales à concevoir et à appliquer des mesures correctives dans les zones dégradées où la diversité biologique a été appauvrie;

e) Encourage ses pouvoirs publics et son secteur privé à coopérer pour mettre au point des méthodes favorisant l'utilisation durable des ressources biologiques.

Article 11. Mesures d'incitation

Chaque Partie contractante adopte, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra, des mesures économiquement et socialement rationnelles incitant à conserver et à utiliser durablement les éléments constitutifs de la diversité biologique.

Article 12. Research and Training

The Contracting Parties, taking into account the special needs of developing countries, shall:

a) Establish and maintain programmes for scientific and technical education and training in measures for the identification, conservation and sustainable use of biological diversity and its components and provide support for such education and training for the specific needs of developing countries;

b) Promote and encourage research which contributes to the conservation and sustainable use of biological diversity, particularly in developing countries, *inter alia*, in accordance with decisions of the Conference of the Parties taken in consequence of recommendations of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice; and

c) In keeping with the provisions of Articles 16, 18 and 20, promote and cooperate in the use of scientific advances in biological diversity research in developing methods for conservation and sustainable use of biological resources.

Article 13. Public Education and Awareness

The Contracting Parties shall:

a) Promote and encourage understanding of the importance of, and the measures required for, the conservation of biological diversity, as well as its propagation through media, and the inclusion of these topics in educational programmes; and

Article 12. Recherche et formation

Les Parties contractantes, tenant compte des besoins particuliers des pays en développement :

a) Mettent en place et poursuivent des programmes d'éducation et de formation scientifiques et techniques pour identifier et conserver la diversité biologique et ses éléments constitutifs et en assurer l'utilisation durable, et apportent un appui à l'éducation et à la formation répondant aux besoins particuliers des pays en développement;

b) Favorisent et encouragent la recherche qui contribue à conserver la diversité biologique et à en assurer l'utilisation durable, en particulier dans les pays en développement, en se conformant entre autres aux décisions de la Conférence des Parties faisant suite aux recommandations de l'organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques;

c) Conformément aux dispositions des articles 16, 18 et 20, encouragent l'exploitation des progrès de la recherche scientifique sur la diversité biologique pour mettre au point des méthodes de conservation et d'utilisation durable des ressources biologiques, et coopèrent à cet effet.

Article 13. Education et sensibilisation du public

Les Parties contractante :

a) Favorisent et encouragent une prise de conscience de l'importance de la conservation de la diversité biologique et des mesures nécessaires à cet effet et en assurent la promotion par les médias, ainsi que la prise en compte de ces questions dans les programmes d'enseignement;

b) Cooperate, as appropriate, with other States and international organizations in developing educational and public awareness programmes, with respect to conservation and sustainable use of biological diversity.

Article 14. Impact Assessment and Minimizing Adverse Impacts

1. Each Contracting Party, as far as possible and as appropriate shall:

a) Introduce appropriate procedures requiring environmental impact assessment of its proposed projects that are likely to have significant adverse effects on biological diversity with a view to avoiding or minimizing such effects and, where appropriate, allow for public participation in such procedures;

b) Introduce appropriate arrangements to ensure that the environmental consequences of its programmes and policies that are likely to have significant adverse impacts on biological diversity are duly taken into account;

c) Promote, on the basis of reciprocity, notification, exchange of information and consultation on activities under their jurisdiction or control which are likely to significantly affect adversely the biological diversity of other States or areas beyond the limits of national jurisdiction, by encouraging the conclusion of bilateral, regional or multilateral arrangements, as appropriate;

d) In the case of imminent or grave danger or damage, originating under its jurisdiction or control, to biological diversity within the area under jurisdiction, notify immediately the potentially affected States of such danger or damage, as well

b) Coopèrent, selon qu'il conviendra, avec d'autres Etats et des organisations internationales, pour mettre au point des programmes d'éducation et de sensibilisation du public concernant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique.

Article 14. Etudes d'impact et réduction des effets nocifs

1. Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra :

a) Adopte des procédures permettant d'exiger l'évaluation des impacts sur l'environnement des projets qu'elle a proposés et qui sont susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique en vue d'éviter et de réduire au minimum de tels effets, et, s'il y a lieu, permet au public de participer à ces procédures;

b) Prend les dispositions voulues pour qu'il soit dûment tenu compte des effets sur l'environnement de ses programmes et politiques susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique;

c) Encourage, sur une base de réciprocité, la notification, l'échange de renseignement et les consultations au sujet des activités relevant de sa juridiction ou de son autorité et susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique d'autres Etats ou de zones situées hors des limites de la juridiction nationale, en encourageant la conclusion d'accords bilatéraux, régionaux ou multilatéraux, selon qu'il conviendra;

d) Dans le cas d'un danger ou d'un dommage imminent ou grave trouvant son origine sous sa juridiction ou son contrôle et menaçant la diversité biologique dans une zone relevant de la juridiction d'autres Etats ou dans des zones situées en de-

as initiate action to prevent or minimize such danger or damage; and

e) Promote national arrangements for emergency responses to activities or events, whether caused naturally or otherwise, which present a grave and imminent danger to biological diversity and encourage international cooperation to supplement such national efforts and, where appropriate and agreed by States or regional economic integration organizations concerned, to establish joint contingency plans.

2. The Conference of the Parties shall examine, on the basis of studies to be carried out, the issue of liability and redress, including restoration and compensation, for damage to biological diversity, except where such liability is a purely internal matter.

(to be continued)

hors des limites de la juridiction des Etats, en informe immédiatement les Etats susceptibles d'être touchés par ce danger ou ce dommage, et prend les mesures propres à prévenir ce danger ou ce dommage ou à en atténuer autant que possible les effets;

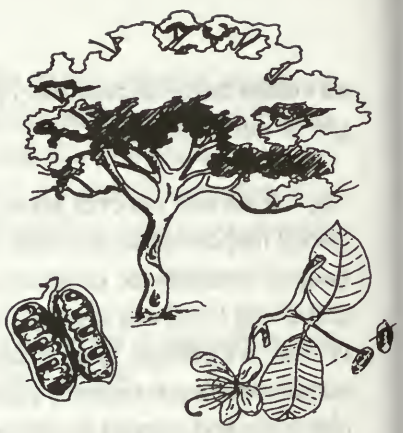
e) Facilite les arrangements nationaux aux fins de l'adoption de mesures d'urgence au cas où des activités ou des événements, d'origine naturelle ou autre, présenteraient un danger grave ou imminent pour la diversité biologique, et encourage la coopération internationale en vue d'étayer ces efforts nationaux et, selon qu'il est approprié et comme en conviennent les Etats ou les organisations régionales d'intégration économique concernés, en vue d'établir des plans d'urgence communs;

2. La Conférence des Parties examine, sur la base des études qui seront entreprises, la question de la responsabilité et de la réparation, y compris la remise en état et l'indemnisation pour dommages causés à la diversité biologique, sauf si cette responsabilité est d'ordre strictement interne.

(à suivre)

Non-Wood Forest Products on the move

Les Produits Forestiers Non-Ligneux à l'ordre du jour



FAO has developed and promoted forestry programmes for local community development since the beginning of the 1970s. The main results and contributions of this programme were: i) an improved knowledge of the relation between the forest resources and the local community; ii) a greater political awareness about the degradation of the resource base and its impacts and iii) identification of impediments preventing a free and fair participation of the communities in sound management and conservation of the forest resources.

Another important outcome of the programme was the realization that the so-called secondary or minor forest products were in fact the ones most valued by the communities in developing countries. These products are the Non-Wood Forest Products (NWFPs). They play the most important role in the daily life of the rural folk. FAO has accordingly provided increased emphasis to integrated development of wood and non-wood poducts in its forestry programmes.

The Non-Wood Products and Energy Branch of the Forest Products Division has launched a programme of work for the development of non-wood forest products (NWFPs), incorporating activities to support identification of development opportunities, carrying out feasibility studies, assessing technologies for harvesting and processing,

La FAO a développé au début des années 1970s, un programme forestier pour le développement des communautés locales. Les résultats les plus tangibles ainsi que les apports de ce programme ont été: i) une meilleure connaissance des relations entre les ressources forestières et les communautés locales, ii) une prise de conscience plus élevée des responsables politiques des problèmes de détérioration de la base de ressources et de ses conséquences, iii) l'identification des obstacles qui empêchent une participation libre et consciente des populations à l'aménagement et la conservation des forêts.

On a constaté aussi que ce que les forestiers ont longtemps appellé produits secondaires de la forêt et qui comprennent tous les produits non-ligneux, sont en réalité ceux-là qui jouent les plus importants rôles dans la vie des communautés rurales.

La Sous-Division des Produits Forestiers Non-Ligneux et de l'Energie, Division des Produits Forestiers, a formulé un programme de développement des produits forestiers non-ligneux (PFNLs) comprenant des activités d'assistance à l'identification d'opportunités de développement, à la réalisation d'études de faisabilité, d'inventaires de technologies de récolte et de transformation des PFNLs et aux échanges d'information sur les PFNLs.

studying markets and marketing of NWFPs, and exchanging information related to NWFPs.

During 1993, a number of case-studies were carried out to assess the role and potentials of NWFPs in the different regions of the world. These were: "Produits forestiers non-ligneux dans la région méditéranéenne"; Non-wood forest products in Southeast Asia, with a focus on Vlet Nam; Selected species and strategies to enhance income-generation from Amazonian forests; Indigenous multipurpose trees of Tanzania: uses and economic benefits for people. Also in 1993, a consultancy study on international trade in non-wood forest products was completed and a report released.

With a view to increasing awareness on, and appreciation of non-wood forest products, the Forestry Topics Report No. 4 entitled "More than wood; special options on the multiple use of forests", was released in Otcober 1993. This report describes and discusses the use and development of products other than wood derived from forests and forest lands in the overall context of multiple-use forestry for sustainable development. It presents a wide range of examples of these NWFPs in terms of their use and potential as sources of self-sufficient and sustained livelihoods for low-income rural communities, their commercial and industrial applications and their value in local or distant marketplaces.

A Regional Expert Consultation on Non-Wood Forest Products for English-speaking African Countries, jointly sponsored by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Commonwealth Science Council, was held in Arusha, United Republic of Tanzania, from 17 to 22 October 1993. Twenty-five people partlcipated.

Au cours de l'année 1993, un certain nombre d'études de cas ont été effectuées pour inventorier le rôle et les potentialités des PFNLs dans les différentes régions du monde. Ce sont: Produits forestiers non-ligneux de la Région méditerranéenne; Produits forestiers non-ligneux en Asie du Sud-Est avec mention spéciale pour le Viet-Nam; Quelques Espèces et Stratégies pour améliorer les activités génératrices de revenus dans les forêts amazoniennes; Arbres indigènes à usage multiple de Tanzanie, utilisations et avantages économiques pour les populations.

Egalement en 1993, une étude de consultant sur le commerce international des produits forestiers non-ligneux a été entreprise et un rapport publié.

En vue de provoquer une prise de conscience plus grande et une meilleure appréciation du rôle des produits forestiers non-ligneux, le rapport no.4 de la série des Problèmes Forestiers, du Département des Forêts, intitulé "Plus que le Bois : alternatives pour une utilisation multiple des forêts", a été publié en octobre 1993. Ce rapport traite de l'utilisation et du développement des produits autres que le bois, provenant des forêts et terres forestières dans le cadre général de la foresterie pour un usage multiple pour un développement durable. Il mentionne une large gamme d'exemples des PFNLs en terme d'utilisation et de potentialités comme sources de revenus durables pour les couches défavorisées des communautés rurales, leurs applications commerciales et industrielles et leur valeur sur les marchés locaux et lointains.

Une consultation d'Experts sur les Produits Forestiers Non-Ligneux pour les pays Africains Anglophones, s'est tenue à Arusha, Tanzanie, du 17 au 22 octobre 1993, organisée conjointement par la FAO et le Commonwealth Science Council. Vingt cinq personnes y ont participé.

The objectives of the meeting were:

a) to obtain a clear insight on the situation of production and utilization of NWFPs; the need for improvement of their management, harvesting, processing and marketing; and the development opportunities they provide for the benefit of rural communities;

b) to develop general guidelines for promoting NWFPs in the English-speaking African countries; and

c) to facilitate the exchange of ideas regarding the need for and feasibility of establishing a regional cooperative network on NWFPs.

The discussions covered issues related to definition and classification of NWFPs, integrated management of natural forests for wood and non-wood products, domestication of wild sources of NWFPs, harvesting and processing, trade and marketing as well as institutional aspects.

This was one of a series of regional expert consultations held by FAO.

(Contributed by C. Léger, FOPN)

Les objectifs de la réunion étaient :

a) discuter de la situation de la production et de l'utilisation des PFNLs, les besoins d'amélioration en ce qui concerne leur aménagement, récolte, transformation et commercialisation, et le développement des alternatives qu'ils peuvent procurer comme bénéfices aux communautés rurales;

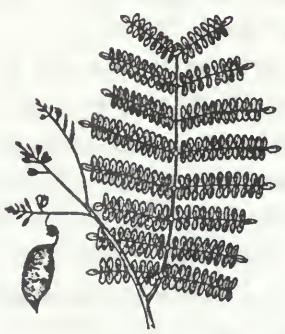
b) développer des lignes directrices pour la production des PFNLs dans les pays Africains Anglophones et;

c) faciliter les échanges d'idées sur le besoin et la possibilité de créer un réseau coopératif régional sur les PFNLs.

Les discussions ont concerné les problèmes relatifs à la définition et à la classification des PFNLs, l'aménagement intégré des forêts naturelles pour la production de bois et de produits non-ligneux, la domestication des espèces sauvages productrices de PFNLs, la récolte et la transformation ainsi que les aspects institutionnels.

Cette consultation d'Experts étaient une de la série des consultations d'Experts organisées par la FAO.

(Contribution C. Léger, FOPN)



Le contenu des articles de cette revue exprime les opinions de leurs auteurs et ne reflète pas nécessairement celles de la FAO, du PNUE ou de la rédaction. Il n'exprime donc pas une prise de position officielle, ni de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, ni du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. En particulier les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de ces Organisations aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant aux tracés de leurs frontières ou limites.

The opinions expressed by contributing authors are not necessarily those of FAO, UNEP or the editorial board. Thus, they do not express the official position of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, nor that of the United Nations Environment Programme. The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the position of these organisations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Cover/Couverture : A colourful display of vegetables at the Accra central market.
Une exposition colorée de légumes au marché central d'Accra.
(Photo FAO)
Back cover/Couverture arrière : Réduction finale de la biodiversité...!
Final depletion of biodiversity...!
(Photo FAO)